

Untersuchungen zur diätetischen Behandlung  
des Hochdrucks mit erhöhter Zufuhr von  
essentiellen Fettsäuren und Faserstoffen  
bei gleichzeitiger Natriumrestriktion

von  
Reinhard Ernst  
aus  
Memmingen

1980



Digitized by the Internet Archive  
in 2026



Aus der Kurparkklinik Bad Neustadt/Saale

Ärztliche Leitung: Privatdozent Dr. med. F. Matzkies

---

# Untersuchungen zur diätetischen Behandlung des Hochdrucks mit erhöhter Zufuhr von essentiellen Fettsäuren und Faserstoffen bei gleichzeitiger Natriumrestriktion

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde

der Medizinischen Fakultät

der Friedrich-Alexander-Universität

Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Reinhard Ernst

aus

Memmingen

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät  
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. W. Kersten  
Referent: Priv.-Doz. Dr. F. Matzkies  
Korreferent: Prof. Dr. L. Demling  
Tag der mündlichen Prüfung: 27.10.1980

# INHALTSVERZEICHNIS

|                                                                                                                           | Seite    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| I. Diätetische Konzepte zur Hochdrucktherapie                                                                             | 1        |
| II. Eigene Untersuchungen                                                                                                 | 3        |
| Teil A: Untersuchung zur Wirkung vermehrter Polyensäurezufuhr auf Stoffwechsel und renale Ausscheidung gesunder Probanden | 3        |
| 1. Methode und Probanden                                                                                                  | 4 - 6    |
| 2. Ergebnisse                                                                                                             | 7 - 13   |
| 2.1. Verträglichkeit                                                                                                      |          |
| 2.2. Körpergewicht                                                                                                        |          |
| 2.3. Zufuhr, blutchemische Parameter und Urinanalyse                                                                      |          |
| 2.4. Blutdruck                                                                                                            |          |
| 3. Diskussion                                                                                                             | 14 - 24  |
| 3.1. Definition der Hypertonie                                                                                            |          |
| 3.2. Kochsalz und Hypertonie                                                                                              |          |
| 3.3. Prostaglandine und Hypertonie                                                                                        |          |
| 3.4. Eigene Ergebnisse: Wirkung von Polyensäuren auf die Ausscheidung                                                     |          |
| 3.4.1. der Elektrolyte                                                                                                    |          |
| 3.4.2. des Kreatinins                                                                                                     |          |
| Teil B: Untersuchung des Blutdruckverhaltens und der renalen Ausscheidung bei diätetischer Hypertoniebehandlung           | 25       |
| 1. Methode und Probanden                                                                                                  | 26 - 27  |
| 2. Ergebnisse                                                                                                             | 28 - 29  |
| 2.1. Verträglichkeit                                                                                                      |          |
| 2.2. Compliance                                                                                                           |          |
| 2.3. Blutdruckverhalten                                                                                                   |          |
| 2.4. Harnanalyse                                                                                                          |          |
| 3. Diskussion                                                                                                             | 30 - 32  |
| 3.1. Ballaststoffe und Hypertonie                                                                                         |          |
| 3.2. Eigene Ergebnisse: Möglichkeiten diätetischer Hochdruckbehandlung                                                    |          |
| III. Zusammenfassung                                                                                                      | 33       |
| IV. Tabellenanhang mit Abbildungen                                                                                        | 34 - 112 |
| LITERATURVERZEICHNIS                                                                                                      | I - X    |



## I. Einleitung

Seit Beginn unseres Jahrhunderts wird eine diätetische Hochdrucktherapie empfohlen. Dabei wurde lange Zeit nur das Kochsalz berücksichtigt, erst in den letzten Jahren finden zwei weitere Nahrungsbestandteile Beachtung. Es sind die mehrfach ungesättigten Fettsäuren der Linolsäurefamilie, dihomο- $\gamma$ -Linolen- und Arachidonsäure als Vorläufer der Prostaglandinsynthese, und die als Ballaststoffe bezeichneten pflanzlichen Hydrokolloide. Einer Minderversorgung mit diesen Substanzen wird eine blutdrucksteigernde Wirkung zugeschrieben. Über eine vermehrte Aufnahme soll ein blutdrucksenkender Effekt zu erzielen sein.

Die vorliegende Arbeit berichtet über Untersuchungen zu zwei Fragestellungen, die sich aus dem gegenwärtigen Stand der Diätbehandlung der Hypertonie ergeben.

### Teil A:

Untersuchung zur Wirkung vermehrter Polyensäurenzufuhr auf Stoffwechsel und renale Ausscheidung gesunder Probanden.

Die blutdrucksenkende Wirkung erhöhter Polyensäurenzufuhr wird einer dadurch möglichen oder stimulierten vermehrten Prostaglandinsynthese zugeschrieben. Diese soll zu Natriurese, renalem Wasserverlust und peripherer Arteriolendilatation führen.

Untersucht wird, ob die natriuretische Wirkung auch bei kochsalzarmer, vollstandardisierter Ernährung zu erzielen ist.

Bei Untersuchungen mit essentiellen Hypertonikern war eine außerordentliche Steigerung der Kreatininausscheidung bei Erhöhung der Polyensäurenzufuhr berichtet worden. Dieser Effekt wird kontrolliert und mögliche verursachende Faktoren werden abgeklärt.

Teil B:

Untersuchung des Blutdruckverhaltens und der renalen Ausscheidung bei diätetischer Hypertoniebehandlung.

Drei diätetische Konzepte zur Senkung erhöhter Blutdruckwerte wurden genannt.

Untersucht wird, ob durch eine vollbilanzierte Diät, in der alle drei Komponenten berücksichtigt sind, eine eindeutige Blutdrucksenkung bei essentiellen Hypertonikern zu erzielen ist.

In diesem Zusammenhang wird eine Kontrolle der diätetischen Therapie durch Analyse des 24-Stunden-Harns vorgestellt.

## II. Eigene Untersuchungen

### Teil A

Untersuchung zur Wirkung vermehrter Polyensäurezufuhr  
auf Stoffwechsel und renale Ausscheidung gesunder  
Probanden.

## 1. Methode und Probanden

Acht gesunde Probanden, Alter 20-42 Jahre, drei männlich, 5 weiblich, wurden 8 Tage lang mit Formeldiät (Biosorb<sup>R</sup> drink) ernährt. Ausgehend vom Körpergewicht, das zu Versuchsbeginn und -ende ermittelt wurde, wurde die Nährstoffmenge: 30 ml Biosorb/kg, die Wasserzufuhr: 35 ml/kg und die Kochsalzmenge: 0,1 g/kg berechnet. Es wurden nur kochsalzfreie Geschmackszusätze (Banane, Kakao-lu3) beigelegt, die Differenz aus in Biosorb enthaltenem Natrium und erwünschter Kochsalzzufuhr errechnet und separat pro Tag und Versuchsteilnehmer abgewogen. Ab dem 5. Tag nahm jeder Proband zusätzlich 1 ml/kg Körpergewicht Öl mit hohem Anteil mehrfach ungesättigter Fettsäuren (becel-Öl) zu sich. (Tabellen 1.1. - 1.3.)

Dadurch wurden in den ersten 4 Tagen 0,82 g/kg KG, ab dem 5. Tag 1.44 g/kg KG Polyensäuren aufgenommen. (Tab. 1.4.)

Biosorb<sup>R</sup> drink steht in Flaschen zu je 500 ml in den Geschmacksrichtungen Neutral, Vanille und Kakao zur Verfügung, die sich lediglich hinsichtlich der Zusammensetzung der Kohlenhydratkomponente, die ja für den Versuch keine Bedeutung besitzt, unterscheidet. Somit konnte die Wahl der Grundsubstanz und der natriumfreien Geschmackszusätze ad libidum gestaltet werden. (Tab. 1.5.)

Die tägliche Flüssigkeitsmenge mußte von jedem Versuchsteilnehmer in einem zuvor geeichten Gefäß der Trinkwasserversorgung der Kurparkklinik Bad Neustadt entnommen werden, für die eine Jonenanalyse erstellt wurde. (Tab. 1.6.) Da sich Salze nur in Spuren finden, wurden sie nicht berücksichtigt.

Die tägliche Ölmenge ab dem 5. Tag wurde ebenso in geeichten Gefäßen auf jeden Probanden aufgeteilt, ein Haftverlust von 10 % wurde berücksichtigt. (Tab. 1.7.)

Nahrungsmittel, Wasser, Öl und zusätzliches Kochsalz mußten vollständig aufgenommen werden, sonstige Nahrungsmittel oder Flüssigkeiten waren nicht erlaubt.

Die Verträglichkeit wurde täglich protokolliert. Die Versuchsteilnehmer gingen ihrer gewohnten Tätigkeit nach, extreme körperliche Belastungen waren untersagt.

Die ersten vier Tage dienten dem Erreichen eines steady state im Kollektiv, da in dieser Periode ein Ausgleich des durch die Ernährungsgewohnheiten bedingten unterschiedlichen Ausscheidungsverhaltens zu erwarten war.

Der Blutdruck wurde zweimal täglich vor und nach einer Belastung mit 30 Kniebeugen am rechten Oberarm der sitzenden Probanden nach der Methode von Riva-Rocci-Korotchkoff gemessen. (13,33)

Unmittelbar vor Versuchsbeginn, nach Abschluß der ersten und der zweiten 4-Tages-Periode wurde morgens nüchtern Venenblut entnommen, die Seren anschließend bis zur Aufarbeitung tiefgefroren.

Bestimmt wurden im Technicon serum multiplay autoanalyzer (54) folgende Werte:

Kalium, Natrium, Chlorid, Calcium, Phosphat, Eisen, Gesamteiweiß, Albumin, Blutzucker, Harnstoff, Kreatinin, Harnsäure, Bilirubin ges., alkalische Phosphatase, Cholesterin ges., Triglyzeride, Transaminasen, Gamma-GT und LDH.

Die CPK-Messung im Serum erfolgte spektralphotometrisch, die Vit. E-Bestimmung wurde im Labor der Hoffmann-La Roche AG, Basel, Schweiz, durchgeführt.

Aus der Fingerbeere wurde Kapillarblut zur Bestimmung des Differentialblutbildes, der Erythrozyten- und der

Retikulozytenzahl entnommen.

Während der acht Tage wurde der Urin von jedem Probanden in 24-Stunden-Portionen gesammelt und die Ausscheidungs-  
menge bestimmt. Flammenphotometrisch wurde Natrium, Kalium  
und Kalzium gemessen, spektralphotometrisch Magnesium  
(Merckotest<sup>R</sup> Merck), anorganischer Phosphor (Boehringer  
Mannheim) und Kreatinin (Methode nach Jaffé mit Entei-  
weißung und Abkochen zur Entfernung reduzierender Substan-  
zen; Boehringer Mannheim) bestimmt, die Harnsäure enzymatisch  
(Urica-quant<sup>R</sup>; Boehringer Mannheim) ermittelt und Proben  
zur Stickstoffbestimmung (nach Kjeldahl) tiefgefroren.

## 2. Ergebnisse

### 2.1. Verträglichkeit

An 4 von 64 Beobachtungen traten Kopfschmerzen auf. Einmal kam es zu einem Tachycardiesyndrom mit einer Pulsfrequenz von 120/min nach Einnahme einer unphysiologisch großen Menge von 900 ml. Eine Probandin litt am 2. Versuchstag unter starker Übelkeit mit Erbrechen und Hypotonie (Blutdruck: 90/60 mmHg). Gelegentlich wurde vorübergehendes Unwohlsein und Singultus genannt.

### 2.2. Körpergewicht

Durch die Zufuhr von 30 Kcal/kg KG während der Vorperiode und 38 Kcal/kg KG unter Ölzulage blieb das Körpergewicht konstant.

### 2.3. Zufuhr, blutchemische Parameter und Urinanalyse

#### Natrium

Unter Zufuhr von  $130 \pm 32$  mval Natrium erfolgte eine Anpassung der Ausscheidung, die am 3. Tag auf  $78 \pm 26$  mval absank und anschließend zwischen  $81 \pm 21$  mval/die und  $98 \pm 28$  mval/die lag. Unter Zulage ungesättigter Fettsäuren ergab sich kein signifikanter Anstieg. (Tab. 3, Abb. 2 und 3). Die Natriumkonzentration im Blut zeigte keine Änderung, sie lag bei  $145 \pm 2$  mval/l (Tab. 2).

### Wasserausscheidung

Die Flüssigkeitsaufnahme aus Biosorb und freiem Wasser betrug  $2,0 \pm 0,5$  Liter. Davon wurden zwischen 1,2 und 1,5 Liter wieder ausgeschieden.

Während der ersten 5 Tage nahm die Ausscheidung von  $1,5 \pm 0,5$  Liter am 2. Tag auf  $1,2 \pm 0,2$  Liter am 5. Tag ab, um gegen Versuchsende wieder auf  $1,3 \pm 0,4$  Liter anzusteigen (Tab. 3, Abb. 2 und 3).

### Kalium

Die Zufuhr lag bei  $77 \pm 19$  mval/die (entsprechend 3 g Kalium). Die Ausscheidung stieg bis zum 5. Tag von  $44 \pm 21$  mval/die auf  $65 \pm 25$  mval/die an, um am letzten Tag wieder auf  $55 \pm 12$  mval/die abzufallen. (Tab. 3, Abb. 2 und 3).

Die Kaliumkonzentration im Blut lag zwischen  $4,2 \pm 0,2$  mval/l und  $4,4 \pm 0,2$  mval/l. (Tab. 2)

### Magnesium

Die Magnesiumzufuhr lag bei  $29,4 \pm 7,2$  mval/die; nachdem während der ersten drei Tage eine entsprechende Ausscheidung von  $8,0 \pm 1,2$  mval/24 Std. gemessen wurde, nahm dann die Ausscheidung bis auf  $10,8 \pm 3,0$  mval/24 Std. am letzten Versuchstag zu. (Tab. 3 und Abb. 2 und 3)

Die Magnesiumkonzentration des Serums wurde nicht bestimmt.

### Harnsäure

Unter Zufuhr einer praktisch purinfreien Formeldiät kommt es zu einem Absinken der Harnsäurewerte von  $3,9 \pm 1,3$  auf  $3,1 \pm 1,1$  mg% im Serum (Tab. 2 und Abb. 6) und zu einem Rückgang der Harnsäureausscheidung auf die endogene Uratquote zwischen 300 und 400 mg/24 Std. (Tab. 3).

### Stickstoff

Mit der Formeldiät wurden  $11,8 \pm 2,9$  g Stickstoff zugeführt. Die Ausscheidung lag zwischen 8,6 und  $10,9$  g/24 Std. Auch unter Berücksichtigung eines Stickstoffverlustes von  $1,5$  g über den Stuhl und den Schweiß ergibt sich somit eine ausgeglichene Stickstoffbilanz. Die Zulage von Polyensäuren in der Dosis von 1 g/kg und Tag scheint eine minimale Verbesserung der Stickstoffbilanz zu bewirken. (Tab. 3 und Abb. 5)

### Kreatinin

Die basale Kreatininausscheidung am ersten Tag betrug  $1074 \pm 363$  mg. Bereits in der Vorperiode, unter Zufuhr des sehr polyensäurenreichen Biosorb drink, erhöhte sich die Kreatininausscheidung kontinuierlich auf  $1458 \pm 446$  mg/24 Std. Unter Zulage von becel-Öl kommt es zu einer weiteren Er-

höhung der Kreatinin-Ausscheidung auf  $2048 \pm 535$  mg am letzten Versuchstag (Tab. 3 und Abb. 3).

Die Kreatinin-Konzentration im Serum veränderte sich nicht (Tab. 2).

### Cholesterin

Unter cholesterinfreier Formeldiät kam es zum Rückgang der Serum-Cholesterinwerte, in der Vorperiode von  $197 \pm 35$  mg% auf  $188 \pm 33$  mg%, unter Polyensäurenzulage auf  $155 \pm 24$  mg%. (Tab. 2, Abb. 6).

### Triglyceride

Die Serumkonzentration der Triglyceride fiel linear von  $121 \pm 35$  mg% auf  $78 \pm 24$  mg% ab. Unter Polyensäurenzulage trat keine Änderung ein (Tab. 2, Abb. 6)

### Tocopherol

Die Vitamin E-Konzentration im Serum lag bei Versuchsbeginn bei  $1,1 \pm 0,3$  mg%, am letzten Versuchstag bei  $1,0 \pm 0,2$  mg%. (Tab. 2)

Die Serumwerte für Chlorid, Calcium, Phosphat, Eisen, Gesamteiweiß, Albumin, Blutzucker, Harnstoff, Bilirubin gesamt, alkalische Phosphatase, Transaminasen, Gamma-GT, LDH und Kreatininphosphokinase lagen im Normbereich und zeigten keine auffallenden Veränderungen (Tabellen 2.8 - 2.22).

## Tabelle 2

Verhalten verschiedener blutchemischer Parameter unter Ernährung mit einer purin- und cholesterinfreien Formeldiät. Ab dem 5. Tag wurde zusätzlich 1g/kg KG becel-Öl verabreicht.

n = 8; t = 8 Tage; d<sub>Biosorb</sub> = 30 ml/kg KG

| Parameter    | Einheit | 1. Tag  | 5. Tag  | 9. Tag  |
|--------------|---------|---------|---------|---------|
| Natrium      | mmol/l  | 145±1   | 146±2   | 145±2   |
| Kalium       | mmol/l  | 4,2±0,3 | 4,2±0,2 | 4,4±0,2 |
| Cholesterin  | mg %    | 198±35  | 188±33  | 155±24  |
| Triglyceride | mg %    | 121±35  | 98±21   | 78±24   |
| Harnsäure    | mg %    | 3,9±1,3 | 3,5±1,1 | 3,1±1,1 |
| Kreatinin    | mg %    | 1,0±0,2 | 1,1±0,2 | 1,1±0,2 |
| Vitamin E    | mg %    | 1,1±0,3 | ---     | 1,0±0,2 |

Tabelle 3

Ausscheidung von Natrium (Na), Kalium (K), Calcium (Ca), Phosphat ( $\text{PO}_4$ ), Magnesium (Mg), Stickstoff (N), Harnsäure (Hs), Kreatinin (Kr) und Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ) für 8 Probanden während 8 Tage Formeldiät. Am 5. Tag wurde ein polyensäurenreiches Öl dazugegeben.

| Parameter                | 1. Tag    | 2. Tag    | 3. Tag    | 4. Tag    |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Na (mval)                | 102±40    | 104±39    | 79±27     | 93±31     |
| K (mval)                 | 44±21     | 55±18     | 48±12     | 61±20     |
| Ca (mg)                  | 95±63     | 52±31     | 75±41     | 100±40    |
| $\text{PO}_4$ (mval)     | 27±8      | 20±7      | 17±5      | 18±6      |
| Mg (mval)                | 7,0±2,0   | 9,4±2,6   | 7,6±2,0   | 8,0±2,0   |
| N (g)                    | 10,9±2,7  | 12,1±2,6  | 10,7±2,1  | 10,6±2,1  |
| Hs (mg)                  | 446±87    | 579±127   | 330±73    | 353±56    |
| Kr (mg)                  | 1074±363  | 1247±525  | 1334±509  | 1458±446  |
| $\text{H}_2\text{O}$ (l) | 1,24±0,49 | 1,53±0,46 | 1,26±0,36 | 1,35±0,37 |

| Parameter                | 5. Tag    | 6. Tag    | 7. Tag    | 8. Tag    |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Na (mval)                | 98±36     | 81±21     | 84±26     | 98±28     |
| K (mval)                 | 65±25     | 51±13     | 59±17     | 55±12     |
| Ca (mg)                  | 101±49    | 94±46     | 160±34    | 76±66     |
| $\text{PO}_4$ (mval)     | 24±7      | 15±6      | 22±6      | 28±9      |
| Mg (mval)                | 8,6±2,0   | 10,6±2,0  | 9,6±2,0   | 10,8±3,0  |
| N (g)                    | 10,6±2,3  | 9,2±2,3   | 8,6±1,8   | 10,1±2,3  |
| Hs (mg)                  | 381±70    | 345±64    | 313±72    | 393±122   |
| Kr (mg)                  | 1307±429  | 1690±632  | 1857±841  | 2048±535  |
| $\text{H}_2\text{O}$ (l) | 1,21±0,22 | 1,23±0,32 | 1,29±0,31 | 1,29±0,38 |

## Peripheres Blutbild

Die Erythrozytenzahl erhöhte sich von  $4,58 \pm 0,43$  Millionen auf  $4,62 \pm 0,67$  Millionen, das Hämoglobin von  $13,4 \pm 1,4$  g% auf  $14,5 \pm 1,8$  g% am 5. Tag, um bis zum 9. Tag wieder auf  $14,1 \pm 1,3$  g% abzufallen.

Die Reticulozytenzahl ging von  $16 \pm 5$  auf  $15 \pm 3$  zurück. Im Differentialblutbild fanden wir zwischen 1 und 4 Eosinophile und 1 bis 5 Monozyten. Die segmentkernigen Granulozyten betrugen am 1. Tag  $61 \pm 3$ , am 5. Tag  $61 \pm 7$  und am 9. Tag  $59 \pm 9$  Zellen.

Lymphozyten zählten wir am 1. Tag  $36 \pm 4$ , am 5. Tag  $34 \pm 7$  und am 9. Tag  $35 \pm 9$  Zellen.

Die Leukozytenzahl stieg von  $5,3 \pm 1,1$  Tausend am 1. Tag auf  $5,5 \pm 1,3$  bzw.  $5,5 \pm 1,5$  Tausend am 5. und 9. Tag an.

Die Thrombozyten zeigten einen Anstieg von  $198 \pm 38$  Tausend am 1. Tag auf  $210 \pm 34$  Tausend am 5. Tag mit einem Rückgang auf  $169 \pm 30$  Tausend am 9. Tag.

Die Parameter des peripheren Blutbildes blieben damit sowohl für das Kollektiv als auch für jeden einzelnen Probanden im Normbereich (Tabellen 4.1 - 4.9)

## Blutdruck

Die Blutdruckwerte zeigten keine Änderungen unter Polyensäureinzulage. Die morgendlichen Werte vor Belastung schwankten zwischen  $103 \pm 11 / 66 \pm 7$  mmHg und  $116 \pm 14 / 78 \pm 13$  mmHg, die abendlichen Werte zwischen  $108 \pm 13 / 68 \pm 7$  mmHg und  $119 \pm 20 / 76 \pm 14$  mmHg.

Die Werte nach Belastung lagen morgens zwischen  $111 \pm 17 / 68 \pm 9$  mmHg und  $125 \pm 15 / 73 \pm 16$  mmHg, abends zwischen  $117 \pm 13 / 70 \pm 12$  mmHg und  $129 \pm 17 / 67 \pm 6$  mmHg (Tab. 5)

### 3. Diskussion

#### 3.1. Definition der Hypertonie

Nach Definition der WHO (23) wird unter Hypertonie jede Erhöhung des diastolischen Blutdrucks über 90 mm HG und / oder des systolischen Blutdrucks altersabhängig über 140 - 160 mm HG verstanden.

Der großen Gruppe der sogenannten essentiellen Hypertonien, die nur negativ durch die Unkenntnis des pathogenetischen Vorgangs zu charakterisieren sind und je nach Untersucher zwischen 27 % und 45% im Gesamtkollektiv der Hyperoniker ausmachen, stehen die sekundären Hypertonieformen gegenüber, die Ausdruck einer renalen, kardiovaskulären, endokrinen oder neurogenen Erkrankung sind (50).

#### 3.2. Kochsalz und Hypertonie

Bereits 1903 wurde von Strauss (55) in Deutschland und Widal (69) in Frankreich eine salzarme Diät zur Therapie der Hypertonie empfohlen. Diese entwickelten später Allen (1920) in Amerika und Volhard (1931) in Deutschland zur kochsalzfreien Krankenkost. (1, 58, 64)

Doch bis heute ist die Diskussion um die pathogenetische Kausalität zwischen exzessiver Kochsalzzufuhr und Manifestation der Hypertonie beim Menschen nicht entschieden. Zwar können viele Argumente für die "Kochsalzhypothese" vorgebracht werden, der wissenschaftliche Beweis steht aber noch immer aus (27, 28).

Dahl (7, 8) gelang die Zucht eines Rattenstammes, dessen Angehörige bei Salzzulagen sehr rasch eine Hypertonie entwickeln. Fallis et al. (14) beobachteten, daß die Geschmacksschwelle für Salz beim Hypertoniker erhöht ist, ein Hinweis darauf, daß auch beim Menschen genetische Faktoren eine Rolle spielen. So fand Sarre in Untersuchungen mit Kampmann und Op gen Dorth eine hereditäre Belastung von 40 % bei benignen

und 60 % bei malignen Hochdruckformen (50).

Da jede Hypertonie im fixierten Stadium als Ausdruck peripherer Widerstandserhöhung im Bereich der Arteriolen bei normalem Herzzeitvolumen anzusehen ist (2), gewinnen Untersuchungen über die Tonusmodulation der glatten Gefäßmuskulatur besondere Bedeutung (41, 42, 43).

Friedman (17) zeigte, daß der bestimmende Faktor durch den Gradienten zwischen extra- und intrazellulärer Natriumkonzentration gegeben ist, indem eine Zunahme des Gradienten von einer Minderung, eine Abnahme von einer Erhöhung des Gefäßtonus begleitet wird. Bei weitgehender Konstanz der Serumnatriumkonzentration in hypertonen und normotonen Populationen wird die relative Höhe des Gradienten allein durch die intrazelluläre Natriumkonzentration determiniert.

Und tatsächlich erbrachten viele Untersuchungen den Nachweis, eines erhöhten intrazellulären Natriumgehalts bei essentiellen und renalen Hypertonikern: Tobias und Binion (50) in der Aorta, Losse (34) und Gessler (18) in Erythrozyten, Campanacci (15) in Muskelzellen; Tourkantonis konnte eine direkte Beziehung zwischen dem extra/intrazellulären Natriumquotienten und dem diastolischen Blutdruck feststellen (50). Auch die erhöhte Empfindlichkeit der essentiellen Hypertoniker auf pressorische Pharmaka, Katecholamine und exogene Reize ist auf die erhöhte intrazelluläre Natriumkonzentration zurückzuführen, da sie sich nach Salurese normalisiert (17, 49, 50, 51). Aber alle diese Untersuchungen beantworten nicht die Frage nach der Kausalität: sind die beschriebenen Veränderungen Ursache der Hypertonie oder nur deren Auswirkungen (28).

Diese Ungewißheit ist am evidentesten in Diskussionen um die therapeutische Wirksamkeit der Kochsalzrestriktion. Zwar steht außer Zweifel, daß eine sehr scharfe Einschränkung der Salzzufuhr bzw. die Salurese mittels Diuretika bei der Überzahl der Patienten mit Blutdrucksenkung einher-

geht (36, 65), ob es sich dabei aber um einen spezifischen Effekt des Kochsalzentzuges handelt, bleibt umstritten. So betonen Chapman und Gibbons (4) die psychologische Beeinflußbarkeit der essentiellen Hypertonie, die bei Kranken mit scheinbar fixiertem Hochdruck häufig allein durch die stationäre Aufnahme zu einem Blutdruckabfall führt - ein Ereignis, das wir in unserer Klinik sehr häufig beobachten konnten. Desweiteren wurde in jüngster Zeit von Blutdrucksenkungen allein durch Gewichtabnahme, also ohne Rücksicht auf die Salzzufuhr, berichtet (28, 47) und dabei auf mit kochsalzarmen Diäten meist verbundenen Gewichtsverlust hingewiesen. Zuletzt sei noch erwähnt, daß Blutdrucksenkungen auch bei konstant salzärmer Ernährung nicht selten passager sind und daß der menschliche Knochen ein großes und leicht verwertbares Salzreservoir enthält (30), das den Salzgehalt der Organe lange Zeit aufrecht erhalten kann.

### 3.3. Prostaglandine und Hypertonie

Triebel et al. (59) berichteten 1975 über Versuche an Ratten mit natriuminduzierter Hypertonie, bei denen durch eine polyensäurenreiche Diät die erhöhten Blutdruckwerte normalisiert bzw. ein Anstieg verhindert werden konnte, wenn gleich zu Versuchsbeginn diese Diät gegeben wurde. Auch am Menschen konnte in zwei Pilotstudien von Comberg und Stern (5, 6) der blutdrucksenkende Effekt linolsäurereicher Diäten bei essentiellen Hypertonikern nachgewiesen werden. Eine Erklärung dafür kann in der Wirkung einiger Prostaglandine gesucht werden.

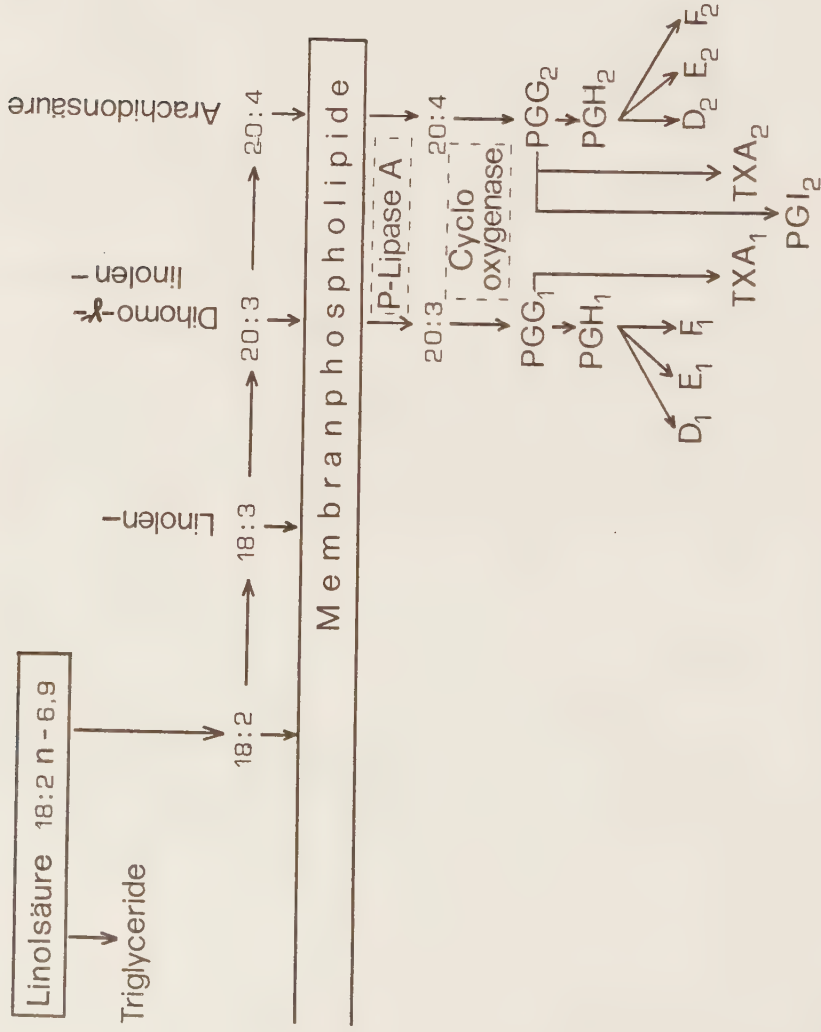
Prostaglandine stellen eine Gruppe von chemisch verwandten, zyklischen, ungesättigten Fettsäuren dar, die ubiquitär in allen Organen und Gewebsflüssigkeiten vorkommen (20). Mit der Nahrung aufgenommene Linolsäure kann wie jedes andere Fett im Energiestoffwechsel verbraucht werden, liefert aber auch essentielle Bestandteile aller Zellmembranen und der Prostaglandinsynthese.

Dazu wird die Linolsäure teilweise über die Zwischenstufen Linolensäure und dihomο- $\gamma$ - Linolensäure in Arachidonsäure umgewandelt und als Bestandteil der Phospholipide in die Zellmembran eingebaut.

Bei einem Defizit dieser Fettsäuren, die vom Körper nicht in De-novo-Synthese hergestellt werden können, leidet die Membranfluidität. Es kommt zu einer Vielzahl an Mangelsymptomen wie Wachstumsstörungen, Veränderungen an der Haut, den Blutgefäßen, den Nieren und Nebennieren, der Leber, der Hypophyse und der Schilddrüse, erhöhter Infektanfälligkeit und Störungen der Fortpflanzung.

Auch die Synthese der Prostaglandine kann nur aus diesen Fettsäuren erfolgen. Nach mechanischer, chemischer, hormoneller oder neuraler Gewebsreizung setzt aktivierte Phospholipase A dihomο- $\gamma$ - Linolen- und Arachidonsäure aus den Membranphospholipiden frei. Durch das Enzym Cyclooxygenase erfolgt die Umwandlung in die Endoperoxide PGG 1, PGH 1 (aus dihomο- $\gamma$ - Linolensäure) und PGG 2, PGH 2 (aus Arachidonsäure). Dieser Vorgang kann in jeder Körperzelle mit Ausnahme der Erythrozyten erfolgen. Weitere enzymatische Reaktionen liefern organ-und bedarfsabhängig entweder die klassischen Prostaglandine PGD, PGE und PGF oder Prostacyclin bzw. Thromboxan. (11, 16, 19, 20, 22, 56, 72)

# Prostaglandinsynthese



Nahrung

Entsättigung und Kettenverlängerung  
Einbau in die Zellmembran

Freie Fettsäuren

Endoperoxide

Prostaglandine  
Thromboxane  
Prostacyclin

Der Blutdruck wird durch die parenterale Zufuhr der meisten Prostaglandine gesenkt (68), bedingt durch eine periphere Widerstandssenkung durch die PGE, die die Arteriolen dilatieren, und eine Hemmung der Aktivität des sympathischen Nervensystems und des Renin-Angiotensin-Systems; letzteres führt, zusammen mit einer Förderung der Nierendurchblutung, zu einer Mehrausscheidung von Natrium und Wasser (31, 32, 38, 39, 40, 48).

Unter diesen Voraussetzungen wurden zahlreiche Untersuchungen durchgeführt, um ein Prostaglandindefizit bei den verschiedenen Formen der Hypertonie nachzuweisen (12, 29, 73), deren Ergebnisse aber bisher widersprüchlich, zum Teil sogar entgegengesetzt sind (67), so daß es derzeit nicht möglich ist, die genaue Rolle der verschiedenen Prostaglandine bei der Entstehung der Hypertonie zu definieren (20). Als gesichert kann jedoch gelten, daß die gesunde Niere bei chronischer Natriumbelastung mit verstärkter Prostaglandinsynthese reagiert (57), ein Vorgang, der zu einer Verarmung des Körpers an den Prostaglandinvorstufen führt, besonders bei einem diätetischen Mangel an essentiellen Fettsäuren, speziell der Linolsäure bzw. bei starkem Salzkonsum (22, 63).

Oster et al. fanden eine hochsignifikante ( $p < 0,001$ ) negative Korrelation zwischen dem relativen Linolsäuregehalt des Fettgewebes und dem Blutdruck. Auch bei Elimination anderer Risikofaktoren wie Alter und Gewicht zeigte sich diese Korrelation, so daß dem qualitativen Fettkonsum, also dem Anteil mehrfach ungesättigter Fette in der Nahrung, eine protektive Wirkung auf den Blutdruck zugeschrieben werden muß (45).

Ein entsprechender Mangelzustand kann die Ergebnisse der oben angeführten Versuche mit polyensäurenreichen Diäten erklären. Eine Rolle könnte auch der cholesterinsenkende Effekt der Linolsäure spielen, der vielfach beschrieben wurde. Iacono (24, 25) fand eine positive Korrelation zwischen der Abnahme des Blutdrucks und des Plasmacholesterins bei Ansteigen des P/S - Quotienten (= Verhältnis

der mehrfach ungesättigten zu den gesättigten Fettsäuren) in der Ernährung.

### 3.4. Eigene Ergebnisse

#### 3.4.1. Wirkung von Polyensäuren auf die Elektrolyt- ausscheidung

Wie Tabelle 3, Abbildung 2 und besonders Abbildung 3 zeigen, kam es während des Versuchs nach einer initial schon niedrigen Natriumausscheidung von  $102 \pm 40$  mval am ersten Tag zu einem Abfall der Natriurese auf  $79 \pm 27$  mval bzw.  $93 \pm 31$  mval am dritten und vierten Tag mit nur langsamem Wiederanstieg, der auch bei Versuchsende noch deutlich unter den Ausgangswerten lag, zwischen  $84 \pm 26$  mval und  $98 \pm 28$  mval am siebten und achten Tag.

Gleichzeitig und gleichsinnig nahm auch die Gesamtflüssigkeitsausscheidung bis zu einem Wiederanstieg am siebten und achten Tag ab. Wurden im Mittel der ersten zwei Versuchstage noch  $1,39 \pm 0,48$  Liter Urin ausgeschieden, waren es am fünften Tag  $1,21 \pm 0,22$  Liter und erst an den beiden letzten Tagen wieder  $1,29 \pm 0,38$  Liter.

Die Kaliurese zeigte ein entgegengesetztes Verhalten. Die Exkretion stieg von  $44 \pm 21$  mval bei Versuchsbeginn auf  $65 \pm 25$  mval am fünften Tag an, danach fiel sie bis auf  $55 \pm 12$  mval am letzten Tag ab.

Die Magnesiumausscheidung stieg von  $7,0 \pm 2,0$  mval am ersten Tag auf  $10,2 \pm 2,4$  mval im Mittel des siebten und achten Tages an.

Diese Wirkung in ihrer Gesamtheit, also Abfall von Diurese und Natriurese bei Anstieg der Kaliurese und Magnesiumausscheidung, entspricht der physiologischen Wirkung einer vermehrten Aldosteronproduktion (53). Dafür sprach die während des Versuchs am häufigsten angegebene Begleiterscheinung: Kopfschmerzen.

Wichtigster Regelkreis zur Stimulierung der Aldosteronfreisetzung in der Nebennierenrinde ist das Renin - Angiotensin - System, untergeordnet sind die direkt an der Nebennierenrinde angreifenden Stimuli ACTH und Kalium. Die Reninproduktion im juxtaglomerulären Apparat der Niere wird gesteuert durch Natriumänderungen, eventuell auch durch Volumen-und/oder Druckänderungen, wobei Verminderungen dieser Größen die Reninsynthese anregen. Durch die bekannte renininduzierte Freisetzung von Angiotensin I aus Angiotensinogen mit anschließender enzymatischer Umwandlung in Angiotensin II kommt es zur vermehrten Aldosteronfreisetzung aus der Nebennierenrinde mit Natrium- und Wasserretention bei erhöhter Kalium-, Magnesium- und Wasserstoffionenexkretion im distalen Nierentubulus.

Ab dem dritten Versuchstag setzte diese verstärkte Aldosteronwirkung ein und klang erst gegen Versuchsende wieder ab.

Eine signifikante Änderung, vor allem der Natriurese nach dem 4. Tag, bei vermehrter Polyensäurezufuhr, trat nicht ein.

Bisherige Versuche von Triebe, Stern, Comberg und Vergrößen nahmen ihren Ausgang von einer Polyensäurenmangelsituation bei Kochsalzüberladung. In einer gekreuzten Studie mit linolsäurereicher und - armer Diät an Ratten konnte Triebe zwar einen Anstieg der intrarenalen Prostaglandinsynthese bei gleichbleibender Synthetaseaktivität nachweisen, dies muß jedoch als Ausgleich eines zuvor bestehenden Defizits, hervorgerufen durch die Verarmung an Prostaglandinvorstufen, interpretiert werden. Es ist theoretisch eine Hemmung der Prostaglandinsynthese durch einen Mangel an essentiellen Fettsäuren auch beim Menschen denkbar, worauf die Experimente von Triebe hinweisen.

Zöllner (74) sprach sogar die Vermutung aus, daß die Prostaglandinsynthese bei zunehmender Linolsäurezufuhr

ansteigen würde, doch seine Messungen der Prostaglandin-metabolite im Urin ergaben eine Sättigungskurve: bei völlig linolsäurefreier Diät wurden 92 µg, bei Zufuhr von 10 g Linolsäure 175 µg und bei Zufuhr von 50g 326 µg Prostaglandinmetabolite ausgeschieden. Doch schon bei 20g Zufuhr waren es 306 µg gewesen, so daß auch diese Werte die Kompensation einer Mangelsituation nahelegen.

Eine gesicherte Aussage über das Verhältnis Linolsäure-zufuhr - Prostaglandinsynthese setzt die Kenntnis der physiologisch normalen Syntheserate der Prostaglandine voraus, die heute noch nicht gegeben ist.

Allein über die erhöhte Zufuhr essentieller Fettsäuren ist keine Steigerung der Salz- und Wasserausscheidung zu erreichen. Bei natriumarmer Kostform bewirkt eine vermehrte Aldosteronproduktion einen gegenteiligen Effekt.

#### 3.4.2. Kreatininausscheidung

Vergroessen u. M. (62) fanden bei polyensäurenreicher Kost einen signifikanten Anstieg der Kreatininausscheidung von  $814 \pm 212$  mg/die auf  $2184 \pm 660$  mg/die nach 21 Tagen ( $p < 0,01$ ). Sie diskutierten als Ursache eine Erhöhung der Nierendurchblutung. Die Serumkreatininwerte blieben aber völlig konstant, so daß es unzulässig ist, Clearanceberechnungen durchzuführen und aus einer erhöhten Clearance auf eine vermehrte Durchblutung zu schließen. Clearanceerhöhung würde Abfall der Serumkonzentration durch Steigerung der passiven Filtration in der Niere bei weitgehend gleichbleibender endogener Produktion bedeuten. Das im Urin ausgeschiedene Kreatinin entstammt dem Energiestoffwechsel der Muskulatur: In der Leber gebildetes und aus dem Blut in den Muskel übernommenes Kreatin steht als Kreatinphosphat der raschen Resynthese von ATP zur Verfügung. Diese Reaktion wird enzymatisch durch die Kreatinin-

phosphokinase (CPK) gesteuert. Der Abbau von Kreatinphosphat erfolgt in spontaner, nicht enzymatischer Reaktion zu Kreatinin, das in der Niere frei filtriert wird. (3, 10, 53).

Dieser Energieumsatz ist Vit. E-abhängig, Tocopherolmangel bewirkt bei den meisten Säugetieren neben vielen anderen pathologischen Zuständen eine Muskeldystrophie, die mit einer Verarmung der Muskulatur an Kreatin, einer verminderten Synthese und Aufnahme in den Muskel sowie einer reduzierten Phosphorylierung des Kreatins einhergeht; damit ist eine Kreatinurie verbunden (30).

Tocopherolmangelsymptome lassen sich in den meisten Fällen durch die Gabe von Polyensäuren verstärken, was zum einen auf den herabgesetzten Oxydationsschutz der Polyensäuren (9), zum anderen auf eine verkleinerte Resorption und einen erhöhten Umsatz des Vitamins bei polyensäurenreicher Ernährung zurückgeführt wird.

Deshalb ist die zur Vermeidung von Mangelzuständen notwendige Zufuhr von Vit. E abhängig von der in der Nahrung enthaltenen Menge an mehrfach ungesättigten Fetten, die wünschenswerte Menge liegt bei 0,5 - 1,0 mg Tocopherol pro Gramm applizierter Linolsäure (44, 66, 70, 71).

Bei unserer Untersuchung fand sich ein fast linearer Anstieg der Kreatininausscheidung von  $1074 \pm 363$  mg am ersten auf  $2048 \pm 535$  mg am letzten Tag. Dabei zeigte die Serumkonzentration des Kreatinins mit  $1,0 \pm 0,2$  mg% am 1. Tag bzw.  $1,1 \pm 0,2$  mg% am 9. Tag einen leichten Anstieg (Tabellen 2 und 3, Abb. 4). Es konnten also keine Clearanceberechnungen durchgeführt werden, die Konstanz der Serumwerte läßt nur den Schluß einer Neuproduktion von Kreatinin zu. Ein kataboler Prozeß wie die Einschmelzung von Muskelprotein ist durch die positive Stickstoffbilanz (Abb. 5) und die Konstanz der Creatininphosphokinase im Serum (Tab. 2, 22) ausgeschlossen.

Eine durch Vitamin E-Mangel induzierte Muskeldystrophie, die mit vermehrter Creatinausscheidung einhergeht, mußte in Betracht gezogen werden. Biosorb<sup>R</sup>drink und becel-Öl enthalten jedoch einen etwa dem Bedarf von 0,5-1,0mg Vitamin E/g Linolsäure entsprechenden Zusatz von Vitamin E (Biosorb<sup>R</sup> 0,3mg/g, becel-Öl 0,5mg/g). Auch konnte kein ausreichender Abfall der Serumkonzentration an Vitamin E nachgewiesen werden. Die Werte lagen mit  $1,1 \pm 0,3\text{mg}\%$  am ersten Tag und  $1,0 \pm 0,2\text{mg}\%$  am letzten Tag im Normbereich (Tab. 2). Bei der kurzen Versuchsdauer war in jedem Fall genügend endogen gespeichertes Tocopherol zum Ausgleich eines ernährungsbedingten Defizits vorhanden.

Um sicherzugehen, daß keine methodenbedingten Meßfehler vorliegen, führten wir - teilweise im Eigenversuch - weitere Untersuchungen durch:

Es wurde kontrolliert, ob mit unseren Bestimmungsmethoden tatsächlich nur das Kreatinin im Harn erfaßt worden war: Denkbar wäre auch eine Mitreaktion von in Ölen enthaltenen Chromogenen. Nach Belastung von zwei Probanden mit je 100 g becel-Öl an zwei aufeinanderfolgenden Tagen mit Sammeln des 24-Std.-Urins wurde der Anstieg der Kreatinin-Ausscheidung nach unserem Verfahren (enzymatisch, Methode nach Jaffé) und nach Dialyse des Harns (Zentrallabor der BfA Bad Kissingen) ermittelt: Es ergaben sich identische Werte (Tab. 6), eine Verfälschung der Meßergebnisse durch Chromogene ist ausgeschlossen.

Auch vollenzymatisch (Boehringer-Mannheim) ließen sich diese Werte bestätigen, somit handelte es sich eindeutig um eine echte Vermehrung der Kreatinin-Ausscheidung.

Die ermittelten Werte der Kreatinin-Ausscheidung zeigen eine weitgehend lineare Zunahme bezogen auf die Zeit (Abb. 3), eine Korrelation mit der Höhe der Polyensäuren-

Gesamtzufuhr besteht demzufolge nicht. Nach Zulage von becel-Öl fand sich kein Überproportionaler Anstieg. Dies spricht für die Existenz eines "Schwellenwertes" für die Aufnahme mehrfach ungesättigter Fettsäuren, mit dessen Überschreiten die vermehrte Kreatininbildung und -ausscheidung induziert wird.

Diesen seltsamen Effekt einer polyensäurenreichen Diät aufzuklären, bzw. den Schwellenwert und damit ein Optimum der Zufuhr zu bestimmen, bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten.

Teil 8

---

Untersuchungen des Blutdruckverhaltens und der renalen  
Ausscheidung bei diätetischer Hypertoniebehandlung.

## 1. Methode und Probanden

12 an essentieller Hypertonie erkrankten Patienten wurde eine Kost gegeben, die einerseits die drei derzeit relevanten diätetischen Therapieansätze verwirklicht, also natriumrestriktiv, polyensäuren- und rohfaserreich zusammengesetzt ist, andererseits die nach heutigen Vorstellungen optimale Kombination der Nährstoffe bietet.

Im Durchschnitt wurden während der 5 Tage pro Tag 1721 mg Natrium, 3019 mg Kalium, 95g Fett, davon 32g mehrfach ungesättigte und 25g gesättigte Fettsäuren, 92g Eiweiß und 145g Kohlenhydrate mit 11g Rohfasern zugeführt. Die Tagesaufnahme war normokalorisch, 1750 Kcal, um den Einfluß einer Gewichtsreduktion auf den Blutdruck auszuschließen.

Das Probandenkollektiv teilte sich in sechs weibliche und sechs männliche Patienten, Alter 35 bis 63 Jahre, die bei Kurantritt nach Definition der WHO (23) an Hypertonie litten, wobei renale, kardiovaskuläre, endokrine oder neurogene Ursachen weitgehend ausgeschlossen waren. In mehreren Gesprächen mit dem behandelnden Arzt und den Diätassistentinnen wurden die pathomechanischen Zusammenhänge zwischen Ernährung und Hochdruck sowie die darauf abgestellten Prinzipien unserer Diät erklärt und damit Bereitschaft zur freiwilligen Teilnahme an dieser Untersuchung erzielt.

In einer einwöchigen Vorphase wurden alle den Hochdruck beeinflussenden Medikamente abgesetzt und die normale Kost der Kurparkklinik verabreicht.

Während der letzten drei Tage der Vorperiode sowie der ersten drei Tage unter Diät sammelten die Probanden ihren Urin in 24-Stunden-Portionen. Der Gehalt an Natrium und Kalium wurde flammenphotometrisch bestimmt. Teilweise wurde zur Kontrolle der Sammelmenge die Kreatininausschei-

dung mitbestimmt.

Die Diätperiode dauerte 5 Tage, die Speisen wurden von den Diätassistentinnen der Kurparkklinik für jeden Probanden individuell abgewogen und zubereitet. Jede zusätzliche Nahrungsaufnahme war untersagt. Die Flüssigkeitsaufnahme war nicht beschränkt, durfte jedoch nur aus Leitungswasser der Kurparkklinik (Tab. 1.6.) und daraus zubereitetem ungesüßten Tee bestehen.

Der Blutdruck wurde während der gesamten Versuchsdauer zweimal täglich - morgens nach dem Aufstehen und in der Mittagszeit - am rechten Oberarm der sitzenden Probanden nach den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Kreislaufforschung von einer dazu ausgebildeten Schwester mit der Methode nach Riva-Rocci-Korottkoff gemessen und vermerkt (13, 35) (Abb. 6).

Die verordneten Kuranwendungen sowie die notwendigen, den Blutdruck nicht beeinflussenden Medikamente wurden weiterhin verabreicht.

## 2. Ergebnisse

### 2.1. Verträglichkeit

Die Diät wurde durchweg gut vertragen und als schmackhaft und sättigend empfunden, lediglich die am 4. Tag morgens gegebenen Radieschen entsprachen nicht der gewohnten Ernährungswaise. Nebenerscheinungen wie vermehrte Flatulenz traten nur in Einzelfällen, andere gastrointestinale Störungen überhaupt nicht auf.

### 2.2. Compliance

Die Bereitschaft zur Mitarbeit war hoch, besonders als während der Diätperiode der Blutdruck abzufallen begann. Nur eine Probandin kam sich als "Versuchskaninchen" vor, in einem anderen Fall läßt eine zu niedrige Kreatinin-Ausscheidung (0,48g/24h) auf unvollständiges Harnsammeln schließen. Die Werte sind in den Tabellen 8.1.-8.3. mit (+) gekennzeichnet.

### 2.3. Blutdruckverhalten

Im Mittel der Vorperiode betrug der Blutdruck morgens 155/92 mm Hg, mittags 157/93 mm Hg, am Ende der Diätperiode wurden morgens 136/78 mm Hg, mittags 143/85 mm Hg gemessen. Es zeigte sich also ein Abfall vor allem der morgendlichen (systolisch - 12%, diastolisch - 15%), aber auch der gegen Mittag gemessenen Werte (systolisch und diastolisch - 9%). Bemerkenswert war der fast gleichmäßige Blutdruckabfall unter Diät, während in der Vorperiode deutliche Schwankungen registriert wurden.

Bei der kurzen Versuchsdauer von nur fünf Tagen konnte keine Stabilisierung der Blutdruckwerte erreicht werden (Tabellen 7.1. - 7.4. und Abb. 7).

## 2.4. Harnanalyse

### Natriumausscheidung

Im Mittel der Vorperiode wurden  $163 \pm 61$  mval/die ausgeschieden. Während der Diät wurden  $75 \pm 13$  mval/die zugeführt, es zeigte sich ein konstanter und rascher Rückgang der Ausscheidung auf  $95 \pm 23$  mval am 3. Tag (Tab. 8.1.).

### Kaliumausscheidung

Während in der Vorperiode durchschnittlich  $44 \pm 16$  mval/die ausgeschieden wurden, kam es nach optimierter Zufuhr von  $77 \pm 17$  mval/die zu einem Anstieg der Kaliurese auf  $56 \pm 28$  mval im Mittel der ersten 3 Diättage (Tab. 8.2.).

### Wasserausscheidung

Die tägliche Harnmenge bewegte sich im physiologischen Bereich zwischen  $1,17 \pm 0,42$  Liter am ersten und  $1,46 \pm 0,43$  Liter am dritten Sammeltag (Tab. 8.3.).

### 3. Diskussion

#### 3.1. Ballaststoffe und Hypertonie

Auf die Bedeutung der Kochsalz- und Polyensäureaufnahme für die Entstehung bzw. die Therapie der essentiellen Hypertonie wurde im Abschnitt A. 3.2. und 3.3. eingegangen.

Trowell und Burkitt (60) berichteten bereits 1960 von Untersuchungen in afrikanischen Ländern südlich der Sahelzone. Dort waren kardiovaskuläre Erkrankungen, Hypertonie und Altersdiabetes bis zur Einführung der in hochindustrialisierten Ländern üblichen Ernährungsgewohnheiten unbekannt. Neben niedriger Kochsalz- und hoher Kaliumzufuhr machten die Autoren den hohen Verzehr von Ballaststoffen (21, 26, 33, 52) verantwortlich.

Auf dieser Grundlage erarbeitete das Longevity Research Institute, Santa Barbara, Kalifornien Diätrichtlinien zur Verhinderung bzw. Therapie ischämischer Herzkrankheiten. Die Energiezufuhr wurde auf 1700 Kcal beschränkt, 75% der Kalorien wurden als polymere Kohlenhydrate gegeben, so daß 50 g Faserstoffe aufgenommen wurden. Fett stellte 9 cal%, eine Differenzierung der Fettsäuren erfolgte nicht, Eiweiß 16 cal%. Die Kochsalzzufuhr betrug 3,5 Gramm täglich, die Kaliumchloridzufuhr 6,2 Gramm. (61)

Matzkies und Berg untersuchten die Wirkung hoher Ballaststoffzufuhr auf die Verwertung von oral zugeführtem Kochsalz. Sie fanden einen signifikanten Rückgang der renalen Natriumausscheidung. Ballaststoffe hemmen also die enterale Natriumresorption (37).

#### 3.2. Eigene Ergebnisse

Bei der diätetischen Behandlung von 12 Patienten mit essentieller Hypertonie gelingt eine deutliche Senkung sowohl der diastolischen als auch der systolischen Blut-

druckwerte in einem Zeitraum von nur 5 Tagen.

Die morgendlichen Werte fielen von  $155 \pm 13 / 92 \pm 8$  mm Hg im Mittel der fünf Tage vor Diät auf  $136 \pm 10 / 78 \pm 6$  mmHg am 5. Tag der Diät. Die Mittagswerte hatten im Mittel der Vorperiode  $157 \pm 18 / 93 \pm 9$  mmHg betragen und gingen auf  $143 \pm 18 / 85 \pm 9$  mmHg zurück.

Um andere Faktoren, die für diesen Effekt verantwortlich gemacht werden könnten, auszuschließen, waren sämtliche den Blutdruck beeinflussende Medikamente eine Woche vor Diät abgesetzt worden. Die Diätperiode wurde frühestens nach 14 Tagen Kuraufenthalt angesetzt, damit eine Assimilation an die geänderte Lebensweise stattfinden konnte. Bei einer Energieaufnahme von weniger als 1800 Kcal/die kam es zu keiner Gewichtsreduktion, sie sind unter den Bedingungen eines Heilverfahrens ausreichend.

Folgende Ergebnisse können festgehalten werden:

1. Es ist möglich, eine schmackhafte und abwechslungsreiche Diät zusammenzustellen und zuzubereiten, die in ihrem Natriumgehalt außerordentlich niedrig liegt (unter 2g/die), die reich an mehrfach ungesättigten Fettsäuren ist ( $P/S - \text{Quotient} > 1$ ), ausreichende Mengen an Rohfasern enthält (mehr als 10g/die) und im Verhältnis Eiweiß/Fett/Kohlenhydrate sowie der Zufuhr an Mineralstoffen und Vitaminen den physiologischen Normen entspricht (46) (Tabellen 9 und 10.1. - 10.5.).

2. Bei Verabreichung dieser Diät gelingt eine Senkung der systolischen und diastolischen Blutdruckwerte, die Blutdruckschwankungen werden ausgeglichen.

3. Die Kontrolle des 24-Stunden-Urins gibt eine praktische Möglichkeit, die Wirksamkeit und das Einhalten der Diät zu verfolgen. Die Natriumausscheidung wird durch die

Zufuhr von  $74 \pm 13$  mval/die in 3 Tagen von  $163 \pm 61$  mval/die auf  $95 \pm 23$  mval/die gesenkt.

Die Kaliumausscheidung lag in der Periode vor Diät mit  $44 \pm 16$  mval/die sehniedrig. Es könnte eine Unterversorgung mit dieser Substanz oder eine vorangegangene Diuretikatherapie für diesen Effekt verantwortlich sein. Unter Zufuhr von  $77 \pm 17$  mval/die stieg die Kaliumausscheidung auf  $55 \pm 25$  mval am 3. Tag an.

Die gleichzeitige Bestimmung der Kreatininmenge lieferte einen Anhalt, ob der Urin vollständig gesammelt wurde.

### III. Zusammenfassung

In zwei Untersuchungen wurde die Wirkung einer Diät auf Blutdruck und renale Ausscheidung beobachtet.

8 gesunde Probanden wurden 8 Tage lang mit Formeldiät ernährt, ab dem 5. Tag wurde ein polyensäurenreiches Öl dazugegeben. Die Elektrolytausscheidung wurde bei Zufuhr von  $130 \pm 32$  mval Natrium/die durch die Aldosteronwirkung bestimmt, die durch Polyensäurengabe nicht überspielt werden konnte. Die Natriurese ging auf  $78 \pm 26$  mval/die am 3. Tag zurück und erreichte auch im Mittel der beiden letzten Versuchstage nur  $91 \pm 27$  mval/die. Die Kreatininausscheidung stieg von  $1074 \pm 363$  mg am 1. Tag auf  $2048 \pm 535$  mg am 8. Tag an. Die Ursache dieser Wirkung mehrfach ungesättigter Fettsäuren konnte nicht geklärt werden.

12 Patienten mit essentieller Hypertonie nahmen über 5 Tage eine Diät mit 1,7 g Natrium, mehr als 10g Rohfasern und einem hohen Anteil an Linolsäure zu sich. Damit konnten die morgendlichen systolischen Blutdruckwerte um 19 mmHg, die diastolischen um 14 mmHg, die abendlichen Werte systolisch um 14 mmHg und diastolisch um 8 mmHg gesenkt werden. Die Blutdruckschwankungen wurden ausgeglichen. Die Natriumausscheidung ging von  $163 \pm 61$  mval/die vor Diät auf  $95 \pm 23$  mval/die am 3. Diättag zurück.

#### IV. Tabellen und Abbildungen

---

Tabelle 1.1.

Geschlecht, Alter und Gewicht der 8 Probanden während Ernährung mit einer Formeldiät.

| Proband                       | Geschlecht <sup>1)</sup> | Alter/Jahre | Gewicht(kg) |
|-------------------------------|--------------------------|-------------|-------------|
| F. M.                         | m                        | 42          | 80          |
| E. G.                         | m                        | 33          | 80          |
| R. E.                         | m                        | 26          | 75          |
| G. M.                         | w.                       | 37          | 60          |
| V. J.                         | w.                       | 30          | 50          |
| M. B.                         | w.                       | 23          | 50          |
| R. S.                         | w.                       | 25          | 50          |
| G. K.                         | w.                       | 24          | 45          |
| <hr/>                         |                          |             |             |
| $\bar{X} \pm s$ <sup>2)</sup> |                          | 30 $\pm$ 7  | 61 $\pm$ 15 |

1) w = weiblich; m = männlich

2) Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung

Tabelle 1.2.

Tägliche Nährstoff-, Wasser-, Kochsalz- und Ölzufuhr ausgehend vom Körpergewicht für 8 Probanden während Ernährung mit einer Formeldiät. Das polyensäurenreiche Öl wurde ab dem 5. Tag zugegeben.

$d_{\text{Biosorb}}$ : 30 ml/kg KG;  $d_{\text{H}_2\text{O}}$ : 35 ml/kg KG;  $d_{\text{NaCl}}$ : 0,1 g/kg KG;  
 $d_{\text{Öl}}$ : 1 ml/kg KG.

| Proband         | Gewicht(kg) | Biosorb(ml)    | H <sub>2</sub> O (ml) | NaCl(mg)        | Öl(ml)      |
|-----------------|-------------|----------------|-----------------------|-----------------|-------------|
| F. M.           | 80          | 2400           | 2640                  | 9890            | 80          |
| E. G.           | 80          | 2400           | 2640                  | 9890            | 80          |
| R. E.           | 75          | 2250           | 2475                  | 9273            | 75          |
| G. M.           | 60          | 1800           | 1980                  | 7418            | 60          |
| V. J.           | 50          | 1500           | 1650                  | 6182            | 50          |
| M. B.           | 50          | 1500           | 1650                  | 6182            | 50          |
| R. S.           | 50          | 1500           | 1650                  | 6182            | 50          |
| G. K.           | 45          | 1350           | 1485                  | 5564            | 45          |
| $\bar{X} \pm s$ | 61 $\pm$ 15 | 1838 $\pm$ 445 | 2021 $\pm$ 489        | 7573 $\pm$ 1832 | 61 $\pm$ 15 |

Tabelle 1.3.

In Biosorb enthaltene und zusätzlich zugeführte Wasser- und Natriummenge für 8 Probanden. 100 ml Biosorb enthalten 20 ml Feststoffe und 4,2 mmol Natrium.

| Proband | Biosorb(ml) | in Biosorb enthalten |          | zusätzlich           |          | NaCl<br>(g) |
|---------|-------------|----------------------|----------|----------------------|----------|-------------|
|         |             | H <sub>2</sub> O(ml) | Na(mmol) | H <sub>2</sub> O(ml) | Na(mmol) |             |
| F.M.    | 2400        | 1920                 | 100,8    | 720                  | 68,4     | 4           |
| E.G.    | 2400        | 1920                 | 100,8    | 720                  | 68,4     | 4           |
| R.E.    | 2250        | 1800                 | 94,5     | 675                  | 64,2     | 3,75        |
| G.M.    | 1800        | 1440                 | 75,6     | 540                  | 51,3     | 3           |
| V.J.    | 1500        | 1200                 | 63       | 450                  | 42,8     | 2,5         |
| M.B.    | 1500        | 1200                 | 63       | 450                  | 42,8     | 2,5         |
| R.S.    | 1500        | 1200                 | 63       | 450                  | 42,8     | 2,5         |
| G.K.    | 1350        | 1080                 | 56,7     | 405                  | 38,5     | 2,25        |

Tabelle 1.4.

Polyensäurezufuhr für 8 Probanden während Ernährung mit einer Formeldiät. Ab dem 5. Tag wurde becel-Öl dazugegeben.

Fettanteil in Biosorb: 4 g/100 ml, davon 68 % Polyensäuren. In becel-Öl sind 70 % Polyensäuren enthalten, 100 ml Öl wiegen 89,3 g.

$d_{\text{Biosorb}}$ : 30 ml/kg KG;  $d_{\text{Öl}}$ : 1 ml/kg KG; t = 8 Tage.

| Proband         | Biosorb(ml) | dav. Polyen-<br>säuren(g) | Öl(ml) | dav. Polyen-<br>sirn. (g) | Polyen-<br>sirn.ges.(g) |
|-----------------|-------------|---------------------------|--------|---------------------------|-------------------------|
| F. M.           | 2400        | 65                        | 80     | 50                        | 115                     |
| E. G.           | 2400        | 65                        | 80     | 50                        | 115                     |
| R. E.           | 2250        | 61                        | 75     | 47                        | 108                     |
| G. M.           | 1800        | 49                        | 60     | 38                        | 87                      |
| V. J.           | 1500        | 41                        | 50     | 31                        | 72                      |
| M. B.           | 1500        | 41                        | 50     | 31                        | 72                      |
| R. S.           | 1500        | 41                        | 50     | 31                        | 72                      |
| G. K.           | 1350        | 37                        | 45     | 28                        | 65                      |
| $\bar{X} \pm s$ |             | 50 $\pm$ 12               |        | 55 $\pm$ 13               | 88 $\pm$ 21             |
| g/kg KG         |             | 0,82                      |        | 0,62                      | 1,44                    |

Tabelle 1.5.

Typanalyse Biosorb<sup>R</sup> Drink

In 100 ml sind enthalten:

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| Eiweiß                  | 4 g     |
| Fett                    | 4 g     |
| Kohlenhydrate           | 11,8 g  |
| Natrium                 | 97 mg   |
| Kalium                  | 164 mg  |
| Calcium                 | 52 mg   |
| Magnesium               | 19 mg   |
| Phosphor                | 59 mg   |
| Vitamin A               | 0,08 mg |
| Vitamin B <sub>1</sub>  | 0,1 mg  |
| Vitamin B <sub>2</sub>  | 0,1 mg  |
| Vitamin B <sub>6</sub>  | 0,1 mg  |
| Vitamin B <sub>12</sub> | 0,3 µg  |
| Vitamin C               | 5,1 mg  |
| Vitamin D               | 0,5 µg  |
| Vitamin E               | 0,8 mg  |
| Vitamin K               | 50 µg   |
| Biotin                  | 21 µg   |
| Folsäure                | 21 µg   |

durchschnittlich physiologischer Brennwert: 419 Kilojoule  
= 100 Kilokalorien

Tabelle 1.6.

Ionenanalyse der Trinkwasserversorgung der Kurparkklinik  
Bad Neustadt/Saale:

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| Natrium  | : 5,5 mg/l            |
| Kalium   | : 2,7 mg/l            |
| Kalzium  | : 128 mg/l            |
| Phosphor | : 0,03 mg/l           |
| Eisen    | : 0,015 mg/l          |
| Mangan   | : 0,0003 mg/l         |
| Härte    | : 22 Grad = Bereich 4 |
| ph-Wert  | : 7,2                 |

Tabelle 1.7.

Typanalyse becel-Diät-Speiseöl

|                                                |                                         |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| mehrfach ungesättigte Fettsäuren (Linolsäure): | 70 %                                    |
| einfach ungesättigte Fettsäuren                | 15 - 20 %                               |
| gesättigte Fettsäuren                          | 10 - 12 %                               |
| Vitamin E                                      | 700 mg/kg                               |
| Brennwert:                                     | 3895 Kilojoule = 930 Kilokalorien/100 g |

Die folgenden Tabellen 2.1. bis 2.22. zeigen die Serumkonzentrationen der bestimmten Parameter für 8 Probanden sowie Mittelwert und Standardabweichung vor Versuchsbeginn, nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen Ölzulage.

Die Normalwerte sind jeweils angegeben.

Tabelle 2.1.

Natrium-Serumkonzentration in mmol/l vor Versuchsbeginn,  
nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen Ölzulage bei 8  
Probanden.

n = 8, t = 8 Tage;  $d_{\text{Biosorb}} = 30 \text{ ml/kg KG}$ ;  $d_{\text{Öl}} = 1 \text{ ml/kg KG}$   
Normalwert: 132 - 155 mmol/l

| Proband         | 1. Tag      | 5. Tag      | 9. Tag      |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| F. M.           | 143         | 146         | 146         |
| E. G.           | 145         | 145         | 148         |
| R. E.           | 146         | 147         | 146         |
| G. M.           | 145         | 148         | 148         |
| V. J.           | 145         | 145         | 142         |
| M. B.           | 146         | 146         | 146         |
| R. S.           | 144         | 143         | 143         |
| G. K.           | 146         | 149         | 144         |
| $\bar{x} \pm s$ | 145 $\pm$ 1 | 146 $\pm$ 2 | 145 $\pm$ 2 |

Tabelle 2.2.

Kalium - Serumkonzentration in mmol/l vor Versuchsbeginn, nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen Ölzulage bei 8 Probanden.

$n = 8$ ;  $t = 8$  Tage;  $d_{\text{Biosorb}} = 30 \text{ ml/kg KG}$ ;  $d_{\text{Öl}} = 1 \text{ ml kg/KG}$

Normalwert:  $4,1 - 5,5 \text{ mmol/l}$

| Proband         | 1. Tag        | 5. Tag        | 9. Tag        |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| F. M.           | 4,4           | 4,3           | 4,7           |
| E. G.           | 4,1           | 3,9           | 4,1           |
| R. E.           | 4,5           | 4,1           | 4,2           |
| G. M.           | 4,2           | 4,1           | 4,3           |
| V. J.           | 3,6           | 4,0           | 4,3           |
| M. B.           | 4,0           | 4,2           | 4,6           |
| R. S.           | 4,4           | 4,6           | 4,5           |
| G. K.           | 4,1           | 4,2           | 4,1           |
| $\bar{x} \pm s$ | $4,2 \pm 0,3$ | $4,2 \pm 0,2$ | $4,4 \pm 0,2$ |

Tabelle 2.3.

Harnsäure - Serumkonzentration in mg/dl vor Versuchsbeginn, nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen Ölzulage bei 8 Probanden.

$n = 8$ ;  $t = 8$  Tage;  $d_{\text{Biosorb}} = 30 \text{ ml/kg KG}$ ;  $d_{\text{Öl}} = 1 \text{ ml/kg KG}$

Normalwert:  $w: 2,4 - 5,7 \text{ mg/dl}$ ;  $m: 3,4 - 7,0 \text{ mg/dl}$ ;

| Proband         | 1. Tag        | 5. Tag        | 9. Tag        |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| F. M.           | 5,7           | 4,7           | 4,1           |
| E. G.           | 4,5           | 4,5           | 3,9           |
| R. E.           | 5,5           | 4,6           | 4,0           |
| G. M.           | 3,8           | 2,8           | 4,0           |
| V. J.           | 2,0           | 1,9           | 1,1           |
| M. B.           | 2,9           | 2,7           | 2,6           |
| R. S.           | 3,0           | 2,7           | 2,6           |
| G. K.           | 3,5           | 3,9           | 2,8           |
| $\bar{x} \pm s$ | $3,9 \pm 1,3$ | $3,5 \pm 1,1$ | $3,1 \pm 1,1$ |

Tabelle 2.4.

Kreatinin - Serumkonzentration in mg/dl vor Versuchsbeginn, nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen Ölzulage bei 8 Probanden.

$n = 8$ ;  $t = 8$  Tage;  $d_{\text{Biosorb}} = 30 \text{ ml/kg KG}$ ;  $d_{\text{Öl}} = 1 \text{ ml/kg KG}$

Normalwert:  $0,5 - 1,4 \text{ mg/dl}$

| Proband         | 1. Tag        | 5. Tag        | 9. Tag        |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| F. M.           | 1,0           | 1,2           | 1,1           |
| E. G.           | 1,4           | 1,5           | 1,5           |
| R. E.           | 1,1           | 1,2           | 1,2           |
| G. M.           | 0,7           | 1,0           | 1,1           |
| V. J.           | 0,8           | 0,8           | 0,8           |
| M. B.           | 0,9           | 1,0           | 0,9           |
| R. S.           | 0,8           | 0,8           | 0,8           |
| G. K.           | 1,1           | 1,1           | 1,0           |
| $\bar{x} \pm s$ | $1,0 \pm 0,2$ | $1,1 \pm 0,2$ | $1,1 \pm 0,2$ |

Tabelle 2.5.

Cholesterin - Serumkonzentration in mg/dl vor Versuchsbeginn, nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen Ölzulage bei 8 Probanden.

$n = 8$  ;  $t = 8$  Tage;  $d_{\text{Biosorb}} = 30 \text{ ml/kg KG}$ ;  $d_{\text{öl}} = 1 \text{ ml/kg KG}$

Normalwert: 120 - 250 mg/dl

| Proband         | 1. Tag       | 5. Tag       | 9. Tag       |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| F. M.           | 201          | 173          | 156          |
| E. G.           | 157          | 149          | 125          |
| R. E.           | 242          | 219          | 173          |
| G. M.           | 181          | 187          | 146          |
| V. J.           | 172          | 160          | 124          |
| M. B.           | 255          | 250          | 196          |
| R. S.           | 205          | 184          | 154          |
| G. K.           | 169          | 182          | 168          |
| $\bar{x} \pm s$ | 198 $\pm$ 35 | 188 $\pm$ 33 | 155 $\pm$ 24 |

Tabelle 2.6.

Triglycerid - Serumkonzentration in mg/dl vor Versuchsbeginn, nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen Ölzulage bei 8 Probanden.

$n = 8$ ;  $t = 8$  Tage;  $d_{\text{Biosorb}} = 30 \text{ ml/kg KG}$ ;  $d_{\text{Öl}} = 1 \text{ ml/kg KG}$

Normalwert: 74 - 172 mg/dl

| Proband         | 1. Tag       | 5. Tag      | 9. Tag      |
|-----------------|--------------|-------------|-------------|
| F. M.           | 164          | 99          | 91          |
| E. G.           | 79           | 93          | 69          |
| R. E.           | 180          | 141         | 102         |
| G. M.           | 102          | 80          | 117         |
| V. J.           | 100          | 74          | 41          |
| M. B.           | 129          | 98          | 67          |
| R. S.           | 98           | 86          | 60          |
| G. K.           | 113          | 112         | 80          |
| $\bar{x} \pm s$ | $121 \pm 35$ | $98 \pm 21$ | $78 \pm 24$ |

Tabelle 2.7.

Vitamin E - Serumkonzentration in mg/100 ml vor Versuchsbeginn, nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen Ölzulage bei 8 Probanden.

n = 8; t = 8 Tage;  $d_{\text{Biosorb}} = 30 \text{ ml/kg KG}$ ;  $d_{\text{öl}} = 1 \text{ ml/kg KG}$

Normalwert:  $>0,6 \text{ mg/100 ml}$

| Proband         | 1. Tag        | 5. Tag | 9. Tag        |
|-----------------|---------------|--------|---------------|
| F. M.           | 1,38          | -      | 1,08          |
| E. G.           | 0,81          | -      | 0,79          |
| R. E.           | 1,04          | -      | 1,04          |
| G. M.           | 1,43          | -      | 1,30          |
| V. J.           | 0,93          | -      | 0,80          |
| M. B.           | 1,41          | -      | 1,16          |
| R. S.           | 0,98          | -      | 0,88          |
| G. K.           | 0,71          | -      | 0,82          |
| $\bar{x} \pm s$ | $1,1 \pm 0,3$ |        | $1,0 \pm 0,2$ |

Tabelle 2.8.

Chlorid - Serumkonzentration in mmol/l vor Versuchsbeginn, nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen Ölzulage bei 8 Probanden.

n = 8; t = 8 Tage;  $d_{\text{Biosorb}} = 30 \text{ ml/kg KG}$ ;  $d_{\text{Öl}} = 1 \text{ ml/kg KG}$

Normalwert: 99 - 107 mmol/l

| Proband         | 1. Tag      | 5. Tag      | 9. Tag      |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| F. M.           | 109         | 109         | 109         |
| E. G.           | 111         | 105         | 110         |
| R. E.           | 107         | 105         | 106         |
| G. M.           | 109         | 112         | 109         |
| V. J.           | 107         | 108         | 108         |
| M. B.           | 106         | 104         | 106         |
| R. S.           | 106         | 106         | 108         |
| G. K.           | 109         | 107         | 107         |
| $\bar{x} \pm s$ | 108 $\pm$ 2 | 107 $\pm$ 3 | 108 $\pm$ 1 |

Tabelle 2.9.

Calcium = Serumkonzentration in mmol/l vor Versuchsbeginn,  
nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen Ölzulage bei 8  
Probanden.

$n = 8$ ;  $t = 8$  Tage;  $d_{\text{Biosorb}} = 30 \text{ ml/kg KG}$ ;  $d_{\text{Öl}} = 1 \text{ ml/kg KG}$

Normalwert:  $2,3 - 2,8 \text{ mmol/l}$

| Proband         | 1. Tag        | 5. Tag        | 9. Tag        |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| F. M.           | 2,4           | 2,4           | 2,4           |
| E. G.           | 2,3           | 2,4           | 2,5           |
| R. E.           | 2,6           | 2,6           | 2,6           |
| G. M.           | 2,4           | 2,5           | 2,5           |
| V. J.           | 2,5           | 2,5           | 2,3           |
| M. B.           | 2,6           | 2,7           | 2,6           |
| R. S.           | 2,5           | 2,6           | 2,4           |
| G. K.           | 2,4           | 2,6           | 2,4           |
| $\bar{x} \pm s$ | $2,5 \pm 0,1$ | $2,6 \pm 0,1$ | $2,5 \pm 0,1$ |

Tabelle 2.10.

Phosphat - Serumkonzentration in mg/dl vor Versuchsbeginn, nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen Ölzulage bei 8 Probanden.

n = 8; t = 8 Tage; d<sub>Biosorb</sub> = 30 ml/kg KG; d<sub>Öl</sub> = 1 ml/kg KG

Normalwert: 2,5 - 4,5 mg/dl

| Proband         | 1. Tag        | 5. Tag        | 9. Tag        |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| F. M.           | 3,4           | 3,3           | 3,5           |
| E. G.           | 2,6           | 2,6           | 2,5           |
| R. E.           | 3,5           | 4,1           | 4,1           |
| G. M.           | 2,9           | 3,1           | 4,3           |
| V. J.           | 2,9           | 3,3           | 3,1           |
| M. B.           | 3,1           | 3,6           | 4,0           |
| R. S.           | 3,5           | 3,8           | 3,7           |
| G. K.           | 4,0           | 4,5           | 3,3           |
| $\bar{x} \pm s$ | 3,2 $\pm$ 0,4 | 3,5 $\pm$ 0,6 | 3,6 $\pm$ 0,6 |

Tabelle 2.11.

Eisen - Serumkonzentration in  $\mu\text{g/dl}$  vor Versuchsbeginn,  
nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen Ölzulage bei  
8 Probanden.

$n = 8$ ;  $t = 8$  Tage;  $d_{\text{Biosorb}} = 30 \text{ ml/kg KG}$ ;  $d_{\text{Öl}} = 1 \text{ ml/kg KG}$

Normalwert:  $w: 60 - 160 \mu\text{g/dl}$ ;  $m: 40 - 145 \mu\text{g/dl}$

| Proband         | 1. Tag       | 5. Tag       | 9. Tag       |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| F. M.           | 121          | 103          | 119          |
| E. G.           | 84           | 179          | 150          |
| R. E.           | 79           | 213          | 136          |
| G. M.           | 270          | 164          | 144          |
| V. J.           | 141          | 136          | 73           |
| M. B.           | 191          | 214          | 119          |
| R. S.           | 138          | 170          | 128          |
| G. K.           | 84           | 125          | 143          |
| $\bar{x} \pm s$ | $139 \pm 65$ | $163 \pm 40$ | $127 \pm 24$ |

Tabelle 2.12.

Gesamteiweiß - Serumkonzentration in g/dl vor Versuchsbeginn, nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen Ölzulage bei 8 Probanden.

n = 8; t = 8 Tage; d<sub>Biosorb</sub> = 30 ml/kg KG; d<sub>Öl</sub> = 1 ml/kg KG

Normalwert: 6-8 g/dl

| Proband         | 1. Tag        | 5. Tag        | 9. Tag        |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| F. M.           | 6,7           | 6,3           | 6,5           |
| E. G.           | 6,7           | 6,7           | 6,8           |
| R. E.           | 7,2           | 6,8           | 6,8           |
| G. M.           | 7,1           | 6,8           | 7,0           |
| V. J.           | 6,6           | 6,3           | 5,8           |
| M. B.           | 7,2           | 7,7           | 7,2           |
| R. S.           | 7,2           | 7,1           | 6,7           |
| G. K.           | 7,1           | 7,4           | 6,8           |
| $\bar{x} \pm s$ | 7,0 $\pm$ 0,3 | 7,0 $\pm$ 0,5 | 6,7 $\pm$ 0,4 |

Tabelle 2.13.

Albumin - Serumkonzentration in g/dl vor Versuchsbeginn,  
nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen Ölzulage bei  
8 Probanden.

$n = 8$ ;  $t = 8$  Tage;  $d_{\text{Biosorb}} = 30 \text{ ml/kg KG}$ ;  $d_{\text{öl}} = 1 \text{ ml/}$   
 $\text{kg KG}$

Normalwert: 3,5 - 5,0 g/dl

| Proband         | 1. Tag        | 5. Tag        | 9. Tag        |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| F. M..          | 4,7           | 4,6           | 4,7           |
| E. G.           | 4,5           | 4,6           | 4,7           |
| R. E.           | 5,2           | 5,0           | 5,1           |
| G. M.           | 4,8           | 4,8           | 4,6           |
| V. J.           | 5,0           | 4,8           | 4,6           |
| M. B.           | 4,9           | 5,3           | 5,0           |
| R. S.           | 4,7           | 4,8           | 4,6           |
| G. K.           | 4,5           | 4,8           | 4,8           |
| $\bar{x} \pm s$ | 4,8 $\pm$ 0,2 | 4,8 $\pm$ 0,2 | 4,8 $\pm$ 0,2 |

Tabelle 2.14.

Blutzucker - Serumkonzentration in mg/dl vor Versuchsbeginn, nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen Ölzulage bei 8 Probanden.

$n = 8$ ;  $t = 8$  Tage;  $d_{\text{Biosorb}} = 30 \text{ ml/kg KG}$ ;  $d_{\text{öl}} = 1 \text{ ml/kg KG}$

Normalwert: 70 - 100 mg/dl

| Proband         | 1. Tag     | 5. Tag      | 9. Tag      |
|-----------------|------------|-------------|-------------|
| F. M.           | 106        | 103         | 104         |
| E. G.           | 108        | 96          | 107         |
| R. E.           | 100        | 96          | 102         |
| G. M.           | 101        | 114         | 70          |
| V. J.           | 98         | 83          | 96          |
| M. B.           | 89         | 83          | 87          |
| R. S.           | 87         | 82          | 86          |
| G. K.           | 88         | 76          | 102         |
| $\bar{x} \pm s$ | $97 \pm 8$ | $92 \pm 13$ | $94 \pm 12$ |

Tabelle 2.15.

Harnstoff - N - Serumkonzentration in mg/dl vor Versuchsbeginn, nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen Ölzulage bei 8 Probanden.

$n = 8$ ;  $t = 8$  Tage;  $d_{\text{Biosorb}} = 30 \text{ ml/kg KG}$ ;  $d_{\text{Öl}} = 1 \text{ ml/kg KG}$

Normalwert:  $10 - 20 \text{ mg/dl}$

| Proband         | 1. Tag     | 5. Tag     | 9. Tag     |
|-----------------|------------|------------|------------|
| F. M.           | 18         | 16         | 15         |
| E. G.           | 15         | 17         | 16         |
| R. E.           | 14         | 17         | 14         |
| G. M.           | 21         | 17         | 18         |
| V. J.           | 13         | 13         | 13         |
| M. B.           | 11         | 15         | 13         |
| R. S.           | 13         | 11         | 9          |
| G. K.           | 14         | 14         | 22         |
| $\bar{x} \pm s$ | $15 \pm 3$ | $15 \pm 2$ | $15 \pm 4$ |

Tabelle 2.16.

Bilirubin gesamt - Serumkonzentration in mg/dl vor Versuchsbeginn, nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen Ölzulage bei 8 Probanden.

n = 8; t = 8 Tage; d<sub>Biosorb</sub> = 30 ml/kg KG; d<sub>Öl</sub> = 1 ml/kg KG

Normalwert: 0,1 - 1,0 mg/dl

| Proband         | 1. Tag        | 5. Tag        | 9. Tag        |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| F. M.           | 0,5           | 0,5           | 0,4           |
| E. G.           | 0,8           | 1,7           | 1,5           |
| R. E.           | 0,3           | 0,8           | 0,6           |
| G. M.           | 1,0           | 1,2           | 0,3           |
| V. J.           | 0,8           | 0,8           | 0,5           |
| M. B.           | 0,9           | 1,1           | 0,7           |
| R. S.           | 0,4           | 0,7           | 0,3           |
| G. K.           | 0,3           | 0,6           | 0,8           |
| $\bar{x} \pm s$ | 0,6 $\pm$ 0,3 | 0,9 $\pm$ 0,4 | 0,6 $\pm$ 0,4 |

Tabelle 2.17.

Alk. Phosphatase - Serumkonzentration in U/l vor Versuchsbeginn, nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen Ölzulage bei 8 Probanden.

n = 8; t = 8 Tage;  $d_{\text{Biosorb}} = 30 \text{ ml/kg KG}$ ;  $d_{\text{öl}} = 1 \text{ ml/kg KG}$

Normalwert: 33 - 105 U/l

| Proband         | 1. Tag      | 5. Tag      | 9. Tag      |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| F. M.           | 53          | 50          | 57          |
| E. G.           | 69          | 61          | 63          |
| R. E.           | 74          | 75          | 71          |
| G. M.           | 35          | 37          | 38          |
| V. J.           | 69          | 64          | 55          |
| M. B.           | 71          | 78          | 73          |
| R. S.           | 42          | 43          | 39          |
| G. K.           | 32          | 37          | 35          |
| $\bar{x} \pm s$ | 56 $\pm$ 17 | 56 $\pm$ 16 | 54 $\pm$ 15 |

Tabelle 2.18.

SGOT - Serumkonzentration in U/l vor Versuchsbeginn,  
nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen Ölzulage bei  
8 Probanden.

n = 8; t = 8 Tage; d<sub>Biosorb</sub> = 30 ml/kg KG; d<sub>Öl</sub> = 1 ml/kg KG

Normalwert: w : 0 - 15 U/l; m : 0 - 18 U/l

| Proband         | 1. Tag    | 5. Tag    | 9. Tag    |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| F. M.           | 8         | 9         | 12        |
| E. G.           | 8         | 9         | 9         |
| R. E.           | 10        | 12        | 11        |
| G. M.           | 8         | 6         | 9         |
| V. J.           | 12        | 9         | 8         |
| M. B.           | 6         | 8         | 8         |
| R. S.           | 5         | 7         | 7         |
| G. K.           | 6         | 9         | 6         |
| $\bar{x} \pm s$ | $8 \pm 2$ | $8 \pm 2$ | $8 \pm 2$ |

Tabelle 2.19.

SGPT - Serumkonzentration in U/l vor Versuchsbeginn,  
nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen Ölzulage bei  
8 Probanden.

$n = 8$ ;  $t = 8$  Tage;  $d_{\text{Biosorb}} = 30 \text{ ml/kg KG}$ ;  $d_{\text{Öl}} = 1 \text{ ml/kg KG}$

Normalwert:  $w : 0 - 17 \text{ U/l}$ ;  $m : 0 - 22 \text{ U/l}$

| Proband:        | 1. Tag    | 5. Tag    | 9. Tag    |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| F. M...         | 8         | 9         | 14        |
| E. G.           | 10        | 9         | 10        |
| R. E.           | 17        | 19        | 15        |
| G. M.           | 5         | 5         | 11        |
| V. J.           | 5         | 4         | 2         |
| M. B.           | 5         | 7         | 7         |
| R. S.           | 5         | 6         | 7         |
| G. K.           | 5         | 11        | 6         |
| $\bar{x} \pm s$ | $8 \pm 4$ | $9 \pm 5$ | $9 \pm 4$ |

Tabelle 2.20.

$\gamma$ -GT - Serumkonzentration in U/l vor Versuchsbeginn, nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen Ölzulage bei 8 Probanden.

$n = 8$ ;  $t = 8$  Tage;  $d_{\text{Biosorb}} = 30 \text{ ml/kg KG}$ ;  $d_{\text{Öl}} = 1 \text{ ml/kg KG}$

Normalwert:  $w: 4 - 18 \text{ U/l}$ ;  $m: 6 - 28 \text{ U/l}$

| Proband         | 1. Tag    | 5. Tag    | 9. Tag    |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| F. M.           | 14        | 14        | 18        |
| E. G.           | 10        | 11        | 15        |
| R. E.           | 11        | 15        | 15        |
| G. M.           | 10        | 1         | 11        |
| V. J.           | 8         | 10        | 4         |
| M. B.           | 4         | 6         | 6         |
| R. S.           | 10        | 0         | 2         |
| G. K.           | 5         | 12        | 3         |
| $\bar{x} \pm s$ | $9 \pm 3$ | $9 \pm 6$ | $9 \pm 6$ |

Tabelle 2.21.

LDH (25<sup>0</sup>) - Serumkonzentration in U/l vor Versuchsbeginn,  
nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen Ölzulage bei  
8 Probanden.

n = 8; t = 8 Tage; d<sub>Biosorb</sub> = 30 ml/kg KG; d<sub>Öl</sub> = 1 ml/kg KG

Normalwert: 95 - 200 U/l

| Proband         | 1. Tag       | 5. Tag       | 9. Tag       |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| F. M.           | 220          | 202          | 204          |
| E. G.           | 153          | 171          | 158          |
| R. E.           | 163          | 161          | 138          |
| G. M.           | 215          | 139          | 149          |
| V. J.           | 98           | 87           | 124          |
| M. B.           | 157          | 165          | 155          |
| R. S.           | 130          | 124          | 122          |
| G. K.           | 160          | 145          | 108          |
| $\bar{x} \pm s$ | 162 $\pm$ 40 | 149 $\pm$ 34 | 145 $\pm$ 30 |

Tabelle 2.22.

Creatininphosphokinase - Serumkonzentration in U/l vor  
Versuchsbeginn, nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen  
Ölzulage bei 8 Probanden.

n = 8; t = 8 Tage;  $d_{\text{Biosorb}} = 30 \text{ ml/kg KG}$ ;  $d_{\text{Öl}} = 1 \text{ ml/kg KG}$

Normalwert: 0 - 50 U/l

| Proband         | 1. Tag     | 5. Tag      | 9. Tag      |
|-----------------|------------|-------------|-------------|
| F. M.           | 32         | 36          | 33          |
| E. G.           | 16         | 38          | 11          |
| R. E.           | 21         | 9           | 13          |
| G. M.           | 20         | 13          | 13          |
| V. J.           | 27         | 23          | 17          |
| M. B.           | 36         | 32          | 29          |
| R. S.           | 17         | 15          | 10          |
| G. K.           | 15         | 26          | 37          |
| $\bar{x} \pm s$ | $23 \pm 8$ | $24 \pm 11$ | $20 \pm 11$ |

Die folgenden Tabellen 3.1. bis 3.8. zeigen die Ausscheidung im 24 h - Urin an Natrium (Na), Kalium(K), Calcium (Ca), Phosphat ( $\text{PO}_4$ ), Magnesium (Mg), Stickstoff (N), Harnsäure (Hs), Kreatinin (Kr) und Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ) für 8 Probanden während 8 Tage Formeldiät mit Zulage eines polyensäurenreichen Öls ab dem 5. Tag.

Untenstehend die Normalwerte für die Ausscheidung dieser Stoffe in 24 Stunden (nach 10):

|             |                   |
|-------------|-------------------|
| Natrium :   | 120 - 220 mval    |
| Kalium :    | 35 - 80 mval      |
| Calcium :   | 6,5 - 16,5 mval ; |
| Phosphat:   | 30 - 40 mval      |
| Magnesium:  | 4,9 - 16,5 mval   |
| Stickstoff: | 6,9 - 16,1 g      |
| Harnsäure : | 528 mg            |
| Kreatinin : | 1,0 - 1,33 g      |
| Wasser :    | 500 - 2000 ml     |

Tabelle 3.1.

Proband: F. M.

| Parameter              | 1. Tag | 2. Tag | 3. Tag | 4. Tag |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Na (mval)              | 125    | 129    | 80     | 93     |
| K (mval)               | 48     | 76     | 49     | 83     |
| Ca (mg)                | 105    | 90     | 84     | 120    |
| PO <sub>4</sub> (mval) | 38,7   | 22,6   | 22,6   | 22,6   |
| Mg (mval)              | 6,3    | 9,1    | 8,2    | 9,6    |
| N (g)                  | 14,5   | 15,17  | 13,33  | 11,91  |
| Hs (mg)                | 530    | 650    | 380    | 280    |
| Kr (mg)                | 1036   | 1600   | 1708   | 1813   |
| H2O (l)                | 1,4    | 1,72   | 1,4    | 1,85   |

| Parameter              | 5.Tag | 6.Tag | 7.Tag | 8.Tag |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Na (mval)              | 144   | 120   | 103   | 117   |
| K (mval)               | 112   | 72    | 59    | 71    |
| Ca (mg)                | 94    | 96    | 174   | 78    |
| PO <sub>4</sub> (mval) | 25,8  | 19,4  | 22,6  | 35,5  |
| Mg (mval)              | 8,3   | 10,8  | 10    | 12,5  |
| N (g)                  | 11,72 | 9,63  | 8,36  | 11,45 |
| Hs (mg)                | 350   | 420   | 310   | 490   |
| Kr (mg)                | 1310  | 1904  | 972   | 1670  |
| H2O (l)                | 1,35  | 1,6   | 1,35  | 1,74  |

Tabelle 3.2.

Proband: E. G.

| Parameter              | 1. Tag | 2. Tag | 3. Tag | 4. Tag |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Na (mval)              | 174    | 159    | 95     | 149    |
| K (mval)               | 73     | 71     | 48     | 83     |
| Ca (mg)                | 54     | 61     | 88     | 148    |
| PO <sub>4</sub> (mval) | 32,3   | 32,3   | 22,6   | 16,1   |
| Mg (mval)              | 8,9    | 13,6   | 10,6   | 10,4   |
| N (g)                  | 12,2   | 14,35  | 13,8   | 12,75  |
| Hs (mg)                | 500    | 610    | 480    | 440    |
| Kr (mg)                | 1346   | 2147   | 2156   | 1960   |
| H2O(l)                 | 1,98   | 2,44   | 1,54   | 1,98   |

| Parameter              | 5. Tag | 6. Tag | 7. Tag | 8. Tag |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Na (mval)              | 126    | 99     | 119    | 126    |
| K (mval)               | 60     | 63     | 83     | 60     |
| Ca (mg)                | 178    | 86     | 212    | 54     |
| PO <sub>4</sub> (mval) | 25,8   | 19,4   | 29,1   | 38,7   |
| Mg (mval)              | 13,3   | 12,1   | 11,6   | 13,5   |
| N (g)                  | 14,16  | 11,09  | 11,19  | 12,74  |
| Hs (mg)                | 510    | 380    | 430    | 460    |
| Kr (mg)                | 2054   | 2723   | 3230   | 2803   |
| H2O(l)                 | 1,58   | 1,65   | 1,7    | 1,82   |

Tabelle 3.3.

Proband: R. E.

| Parameter              | 1. Tag | 2. Tag | 3. Tag | 4. Tag |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Na (mval)              | 118    | 146    | 99     | 100    |
| K (mval)               | 79     | 72     | 65     | 86     |
| Ca (mg)                | 235    | 28     | 18     | 60     |
| PO <sub>4</sub> (mval) | 29,1   | 25,8   | 19,4   | 29,1   |
| Mg (mval)              | 9,5    | 13,1   | 10,3   | 10,7   |
| N (g)                  | 14,48  | 15,16  | 11,59  | 13,85  |
| Hs (mg)                | 470    | 480    | 250    | 380    |
| Kr (mg)                | 1654   | 1710   | 1836   | 1932   |
| H2O (l)                | 1,88   | 1,9    | 1,8    | 1,15   |

| Parameter              | 5. Tag | 6. Tag | 7. Tag | 8. Tag |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Na (mval)              | 143    | 84     | 115    | 125    |
| K (mval)               | 91     | 60     | 83     | 64     |
| Ca (mg)                | 39     | 28     | 163    | 27     |
| PO <sub>4</sub> (mval) | 35,5   | 19,4   | 29,1   | 29,1   |
| Mg (mval)              | 10,7   | 13,8   | 12,9   | 13,9   |
| N (g)                  | 13,47  | 13,92  | 11,8   | 12,66  |
| Hs (mg)                | 430    | 390    | 360    | 370    |
| Kr (mg)                | 1352   | 2352   | 2821   | 2589   |
| H2O(l)                 | 1,3    | 1,4    | 1,72   | 1,37   |

Tabelle 3.4.

Proband: G. M.

| Parameter              | 1. Tag | 2. Tag | 3. Tag | 4. Tag |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Na (mval)              | 52     | 42     | 42     | 83     |
| K (mval)               | 36     | 42     | 49     | 38     |
| Ca (mg)                | 37     | 11     | 46     | 79     |
| PO <sub>4</sub> (mval) | 25,8   | 16,1   | 16,1   | 19,4   |
| Mg (mval)              | 4,4    | 7,3    | 6,1    | 6,8    |
| N (g)                  | 10,5   | 10,53  | 10,69  | 10,25  |
| Hs (mg)                | 490    | 740    | 320    | 310    |
| Kr (mg)                | 1283   | 1049   | 1224   | 1427   |
| H2O(l)                 | 0,75   | 1,14   | 0,92   | 1,22   |

| Parameter              | 5. Tag | 6. Tag | 7. Tag | 8. Tag |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Na (mval)              | 96     | 76     | 74     | 123    |
| K (mval)               | 55     | 55     | 50     | 63     |
| Ca (mg)                | 73     | 48     | 142    | 74     |
| PO <sub>4</sub> (mval) | 32,3   | 19,4   | 25,8   | 38,7   |
| Mg (mval)              | 6,9    | 10,9   | 8,6    | 13,1   |
| N (g)                  | 8,44   | 7,73   | 7,18   | 11,91  |
| Hs (mg)                | 320    | 250    | 190    | 610    |
| Kr (mg)                | 1447   | 1366   | 1499   | 1661   |
| H2O(l)                 | 1,34   | 1,38   | 1,35   | 1,35   |

Tabelle 3.5.

Proband: V. J.

| Parameter              | 1. Tag | 2. Tag | 3. Tag | 4. Tag |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Na (mval)              | 68     | 91     | 121    | 81     |
| K (mval)               | 21     | 37     | 62     | 52     |
| Ca (mg)                | 59     | 19     | 46     | 61     |
| PO <sub>4</sub> (mval) | 12,9   | 12,9   | 19,4   | 12,9   |
| Mg (mval)              | 5,9    | 8,9    | 7,1    | 6,2    |
| N (g)                  | 8,23   | 9,35   | 9,39   | 8,71   |
| Hs (mg)                | 390    | 710    | 340    | 370    |
| Kr (mg)                | 427    | 567    | 1003   | 1029   |
| H2O(l)                 | 0,7    | 1,26   | 1,32   | 1,27   |

| Parameter              | 5. Tag | 6. Tag | 7. Tag | 8. Tag |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Na (mval)              | 91     | 83     | 66     | 58     |
| K (mval)               | 56     | 42     | 39     | 37     |
| Ca (mg)                | 60     | 95     | 128    | 12     |
| PO <sub>4</sub> (mval) | 16,1   | 12,9   | 16,1   | 19,4   |
| Mg (mval)              | 7,6    | 10,5   | 9,0    | 8,1    |
| N (g)                  | 8,23   | 8,12   | 7,86   | 7,68   |
| Hs (mg)                | 370    | 380    | 340    | 320    |
| Kr (mg)                | 882    | 1880   | 889    | 1529   |
| H2O(l)                 | 1,05   | 1,0    | 1,17   | 0,98   |

Tabelle 3.6.

Proband: M. B.

| Parameter              | 1. Tag | 2. Tag | 3. Tag | 4. Tag |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Na (mval)              | 112    | 85     | 69     | 54     |
| K (mval)               | 30     | 37     | 40     | 45     |
| Ca (mg)                | 116    | 90     | 155    | 117    |
| PO <sub>4</sub> (mval) | 22,6   | 16,1   | 16,1   | 16,1   |
| Mg (mval)              | 8,0    | 8,6    | 7,7    | 6,5    |
| N (g)                  | 8,31   | 10,16  | 10,26  | 8,19   |
| Hs (mg)                | 320    | 350    | 310    | 290    |
| Kr (mg)                | 975    | 796    | 1156   | 765    |
| H2O(l)                 | 1,06   | 1,17   | 1,41   | 0,9    |

| Parameter              | 5. Tag | 6. Tag | 7. Tag | 8. Tag |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Na (mval)              | 53     | 74     | 70     | 89     |
| K (mval)               | 45     | 40     | 58     | 43     |
| Ca (mg)                | 166    | 172    | 203    | 226    |
| PO <sub>4</sub> (mval) | 19,4   | 6,5    | 12,9   | 22,6   |
| Mg (mval)              | 7,5    | 8,9    | 8,9    | 9,8    |
| N (g)                  | 9,88   | 8,4    | 7,58   | 7,99   |
| Hs (mg)                | 310    | 340    | 270    | 240    |
| Kr (mg)                | 627    | 1056   | 1451   | 1674   |
| H2O (l)                | 0,98   | 0,8    | 1,23   | 1,24   |

Tabelle 3.7.

Proband: R. S.

| Parameter              | 1. Tag | 2. Tag | 3. Tag | 4. Tag |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Na (mval)              | 61     | 79     | 80     | 63     |
| K (mval)               | 33     | 65     | 41     | 47     |
| Ca (mg)                | 64     | 71     | 75     | 59     |
| PO <sub>4</sub> (mval) | 32,3   | 16,1   | 9,7    | 16,1   |
| Mg (mval)              | 8,4    | 7,5    | 5,5    | 7,2    |
| N (g)                  | 11,42  | 13,16  | 8,74   | 10,66  |
| Hs. (mg)               | 540    | 550    | 270    | 400    |
| Kr (mg)                | 947    | 1083   | 707    | 1602   |
| H2O(1)                 | 1,28   | 1,19   | 1,04   | 1,12   |

| Parameter              | 5. Tag | 6. Tag | 7. Tag | 8. Tag |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Na (mval)              | 64     | 49     | 78     | 79     |
| K (mval)               | 58     | 37     | 42     | 57     |
| Ca (mg)                | 104    | 88     | 128    | 49     |
| PO <sub>4</sub> (mval) | 19,4   | 12,9   | 25,8   | 25,8   |
| Mg (mval)              | 7,6    | 9,0    | 7,9    | 8,6    |
| N (g)                  | 10,47  | 8,37   | 7,58   | 8,71   |
| Hs (mg)                | 430    | 350    | 330    | 370    |
| Kr (mg)                | 1551   | 1284   | 2204   | 2660   |
| H2O(1)                 | 1,1    | 0,98   | 0,95   | 1,22   |

Tabelle 3.8.

Proband: G. K.

| Parameter              | 1. Tag | 2. Tag | 3. Tag | 4. Tag |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Na (mval)              | 107    | 104    | 45     | 119    |
| K (mval)               | 32     | 38     | 26     | 55     |
| Ca (mg)                | 88     | 42     | 88     | 153    |
| PO <sub>4</sub> (mval) | 22,6   | 16,1   | 12,9   | 12,9   |
| Mg (mval)              | 4,3    | 6,8    | 5,5    | 7,5    |
| N (g)                  | 7,6    | 8,95   | 7,81   | 8,06   |
| H <sub>2</sub> S (mg)  | 330    | 540    | 290    | 350    |
| Kr (mg)                | 924    | 1022   | 884    | 1139   |
| H <sub>2</sub> O (l)   | 0,88   | 1,42   | 0,68   | 1,28   |

| Parameter              | 5. Tag | 6. Tag | 7. Tag | 8. Tag |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Na (mval)              | 68     | 65     | 44     | 68     |
| K (mval)               | 39     | 38     | 57     | 42     |
| Ca (mg)                | 95     | 142    | 130    | 79     |
| PO <sub>4</sub> (mval) | 19,4   | 6,5    | 16,1   | 12,9   |
| Mg (mval)              | 7,0    | 8,4    | 8,0    | 6,6    |
| N (g)                  | 8,65   | 6,47   | 7,55   | 7,5    |
| H <sub>2</sub> S (mg)  | 330    | 250    | 270    | 280    |
| Kr (mg)                | 1235   | 956    | 1792   | 1800   |
| H <sub>2</sub> O (l)   | 0,95   | 1,05   | 0,87   | 0,63   |

Die folgenden Tabellen 4.1. bis 4.9. zeigen die Befunde des Differentialblutbildes, der Erythrozyten-, Reticulozyten-, Leukozyten- und Thrombozytenzahl sowie den Häoglobingehalt vor Versuchsbeginn, nach 4 Tagen Formeldiät und nach 4 Tagen Ölzusatz für 8 Probanden sowie jeweils Mittelwert und Standardabweichung

Tabelle 4.1.

Thrombozyten (in Tsd)

| Proband         | 1. Tag       | 5. Tag       | 9. Tag       |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| F. M.           | 180          | 195          | 220          |
| E. G.           | 190          | 185          | 180          |
| R. E.           | 190          | 210          | 150          |
| G. M.           | 200          | 180          | 150          |
| V. J.           | 155          | 230          | 203          |
| M. B.           | 170          | 175          | 155          |
| R. S.           | 280          | 275          | 135          |
| G. K.           | 215          | 230          | 155          |
| $\bar{x} \pm s$ | 198 $\pm$ 38 | 210 $\pm$ 34 | 169 $\pm$ 30 |

Tabelle 4.2.

Segmentkernige

| Proband         | 1. Tag     | 5. Tag     | 9. Tag     |
|-----------------|------------|------------|------------|
| F. M.           | 61         | 55         | 50         |
| E. G.           | 60         | 60         | 62         |
| R. E.           | 58         | 51         | 54         |
| G. M.           | 55         | 58         | 51         |
| V. J.           | 65         | 65         | 54         |
| M. B.           | 64         | 67         | 65         |
| R. S.           | 58         | 70         | 64         |
| G. K.           | 63         | 69         | 75         |
| $\bar{x} \pm s$ | 61 $\pm$ 3 | 62 $\pm$ 7 | 59 $\pm$ 9 |

Tabelle 4.3.

Lymphozyten

| Proband         | 1. Tag     | 5. Tag     | 9. Tag     |
|-----------------|------------|------------|------------|
| F. M.           | 36         | 43         | 46         |
| E. G.           | 35         | 34         | 32         |
| R. E.           | 36         | 40         | 41         |
| G. M.           | 43         | 39         | 45         |
| V. J.           | 32         | 31         | 39         |
| M. B.           | 30         | 27         | 26         |
| R. S.           | 41         | 26         | 32         |
| G. K.           | 33         | 28         | 22         |
| $\bar{x} \pm s$ | 36 $\pm$ 4 | 34 $\pm$ 7 | 35 $\pm$ 9 |

Tabelle 4.4.

Eosinophile

| Proband   | 1. Tag  | 5. Tag  | 9. Tag  |
|-----------|---------|---------|---------|
| F. M.     | 2       | 1       | 0       |
| E. G.     | 1       | 3       | 2       |
| R. E.     | 0       | 2       | 0       |
| G. M.     | 1       | 1       | 4       |
| V. J.     | 3       | 3       | 3       |
| M. B.     | 0       | 1       | 0       |
| R. S.     | 1       | 1       | 1       |
| G. K.     | 2       | 0       | 0       |
| $\bar{x}$ | 1 (0-3) | 1 (0-3) | 1 (0-4) |

Tabelle 4.5.

Monozyten

| Proband   | 1. Tag  | 5. Tag  | 9. Tag  |
|-----------|---------|---------|---------|
| F. M.     | 3       | 4       | 4       |
| E. G.     | 5       | 4       | 3       |
| R. E.     | 2       | 1       | 4       |
| G. M.     | 2       | 2       | 3       |
| V. J.     | 2       | 2       | 5       |
| M. B.     | 1       | 2       | 4       |
| R. S.     | 2       | 1       | 3       |
| G. K.     | 2       | 3       | 3       |
| $\bar{x}$ | 2 (1-5) | 2 (1-4) | 4 (3-5) |

Tabelle 4.6.

Reticulozyten

| Proband         | 1. Tag     | 5. Tag     | 9. Tag     |
|-----------------|------------|------------|------------|
| F. M.           | 16         | 16         | 16         |
| E. G.           | 27         | 19         | 13         |
| R. E.           | 15         | 12         | 15         |
| G. M.           | 17         | 16         | 19         |
| V. J.           | 13         | 18         | 16         |
| M. B.           | 8          | 8          | 10         |
| R. S.           | 15         | 17         | 12         |
| G. K.           | 13         | 15         | 16         |
| $\bar{x} \pm s$ | 16 $\pm$ 5 | 15 $\pm$ 4 | 15 $\pm$ 3 |

Tabelle 4.7.

Leukozyten ( in Tsd. )

| Proband         | 1. Tag        | 5. Tag        | 9. Tag        |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| F. M.           | 7,1           | 5,4           | 4,6           |
| E. G.           | 6,2           | 4,5           | 3,9           |
| R. E.           | 5,0           | 5,2           | 7,5           |
| G. M.           | 4,4           | 5,5           | 3,4           |
| V. J.           | 5,4           | 8,2           | 6,2           |
| M. B.           | 3,5           | 4,0           | 6,5           |
| R. S.           | 5,6           | 5,4           | 4,9           |
| G. K.           | 5,1           | 6,1           | 7,0           |
| $\bar{x} \pm s$ | 5,3 $\pm$ 1,1 | 5,5 $\pm$ 1,3 | 5,5 $\pm$ 1,5 |

Tabelle 4.8.

Erythrozytenzahl (in Mio)

| Proband         | 1. Tag        | 5. Tag          | 9. Tag        |
|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| F. M.           | 4,64          | 4,93            | 4,60          |
| E. G.           | 5,14          | 5,20            | 5,18          |
| R. E.           | 5,20          | 4,80            | 5,20          |
| G. M.           | 4,15          | 3,80            | 4,06          |
| V. J.           | 4,50          | 4,54            | 4,60          |
| M. B.           | 4,70          | 5,20            | 5,38          |
| R. S.           | 4,07          | 3,50            | 3,40          |
| G. K.           | 4,27          | 4,80            | 4,53          |
| $\bar{x} \pm s$ | 4,5 $\pm$ 0,4 | 4,60 $\pm$ 0,63 | 4,6 $\pm$ 0,6 |

Tabelle 4.9.

Hämoglobin (in g %)

| Proband         | 1. Tag         | 5. Tag         | 9. Tag         |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| F. M.           | 13,8           | 15,1           | 14,6           |
| E. G.           | 15,0           | 16,8           | 15,9           |
| R. E.           | 15,0           | 16,4           | 15,8           |
| G. M.           | 11,8           | 12,4           | 13,0           |
| V. J.           | 13,2           | 13,6           | 13,6           |
| M. B.           | 14,5           | 15,6           | 14,5           |
| R. S.           | 11,1           | 11,8           | 12,2           |
| G. K.           | 13,0           | 14,3           | 13,1           |
| $\bar{x} \pm s$ | 13,4 $\pm$ 1,4 | 14,5 $\pm$ 1,8 | 14,1 $\pm$ 1,3 |

Tabelle 5.

$\bar{x} \pm s$

|                       | 1. Tag           |                  | 2. Tag          |                 | 3. Tag          |                 | 4. Tag          |                 |
|-----------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                       | morgens          | abends           | m.              | a.              | m.              | a.              | m.              | a.              |
| vor                   | 116<br>$\pm 14$  | 119<br>$\pm 20$  | 105<br>$\pm 12$ | 110<br>$\pm 16$ | 110<br>$\pm 16$ | 115<br>$\pm 15$ | 110<br>$\pm 16$ | 105<br>$\pm 13$ |
| Belastung diastolisch | 78<br>$\pm 13$   | 76<br>$\pm 14$   | 67,5<br>$\pm 9$ | 70<br>$\pm 15$  | 71<br>$\pm 11$  | 76<br>$\pm 16$  | 68<br>$\pm 11$  | 73<br>$\pm 10$  |
| nach                  | 125<br>$\pm 15$  | 121<br>$\pm 18$  | 111<br>$\pm 17$ | 117<br>$\pm 13$ | 122<br>$\pm 20$ | 129<br>$\pm 17$ | 123<br>$\pm 18$ | 128<br>$\pm 19$ |
| Belastung diastolisch | 72,5<br>$\pm 16$ | 72,5<br>$\pm 12$ | 64<br>$\pm 9$   | 70<br>$\pm 12$  | 66<br>$\pm 10$  | 67<br>$\pm 6$   | 68<br>$\pm 8$   | 68<br>$\pm 9$   |

|                       | 5. Tag          |                 | 6. Tag          |                 | 7. Tag          |                 | 8. Tag          |                 |
|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                       | morgens         | abends          | m.              | a.              | m.              | a.              | m.              | a.              |
| vor                   | 106<br>$\pm 11$ | 112<br>$\pm 12$ | 108<br>$\pm 12$ | 112<br>$\pm 14$ | 105<br>$\pm 15$ | 112<br>$\pm 11$ | 103<br>$\pm 11$ | 108<br>$\pm 13$ |
| Belastung diastolisch | 66<br>$\pm 11$  | 71<br>$\pm 11$  | 71<br>$\pm 10$  | 76<br>$\pm 12$  | 71<br>$\pm 10$  | 72<br>$\pm 8$   | 66<br>$\pm 7$   | 68<br>$\pm 7$   |
| nach                  | 116<br>$\pm 18$ | 124<br>$\pm 17$ | 121<br>$\pm 18$ | 123<br>$\pm 17$ | 119<br>$\pm 15$ | 124<br>$\pm 12$ | 120<br>$\pm 12$ | 120<br>$\pm 13$ |
| Belastung diastolisch | 66<br>$\pm 11$  | 69<br>$\pm 10$  | 72<br>$\pm 13$  | 69<br>$\pm 10$  | 69<br>$\pm 11$  | 73<br>$\pm 11$  | 68<br>$\pm 10$  | 67<br>$\pm 5$   |

Tabelle 6.

Kreatininausscheidung (in g) im 24h-Urin für 2 Probanden nach Belastung mit jeweils 100 g becel-Öl an zwei aufeinanderfolgenden Tagen gemessen mit verschiedenen Methoden.

| Probanden | vor                | nach Belastung      |                     | BfA <sup>2)</sup> | Dr. med. Kloß <sup>3)</sup> |
|-----------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-----------------------------|
|           | o.K. <sup>1)</sup> | o. K. <sup>1)</sup> | m. K. <sup>1)</sup> |                   |                             |
| F. M.     | -                  | 1,89                | 1,68                | 1,9               | 1,74                        |
| R. E.     | 2,19               | 2,77                | 2,51                | 2,6               | 2,57                        |

1) Eigenes Labor: Methode nach Jaffé (Boehringer Mannh.)

o. K.: ohne Abkochen

m. K.: mit Abkochen

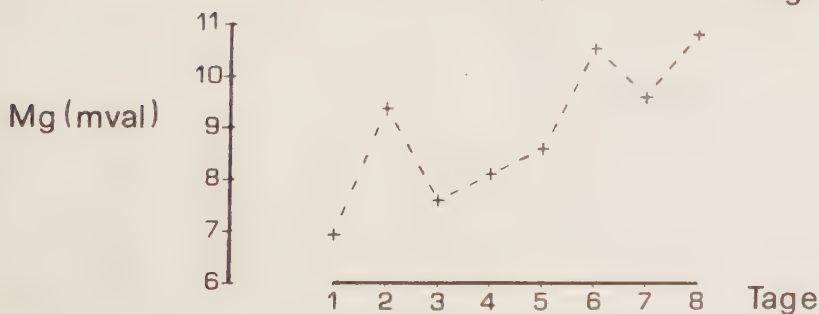
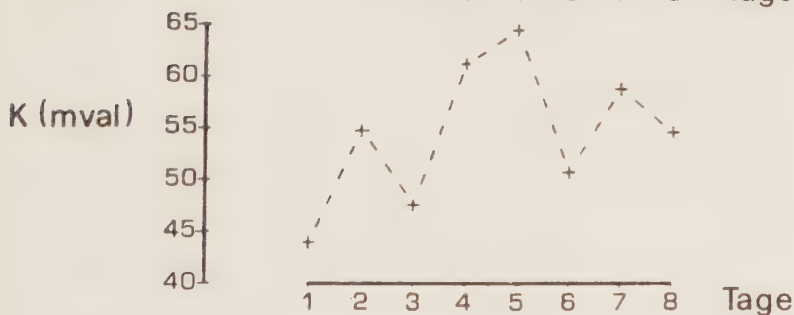
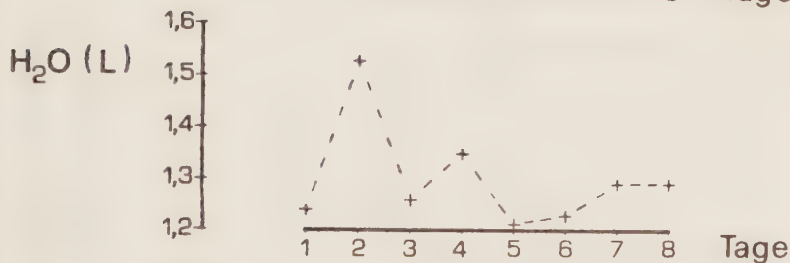
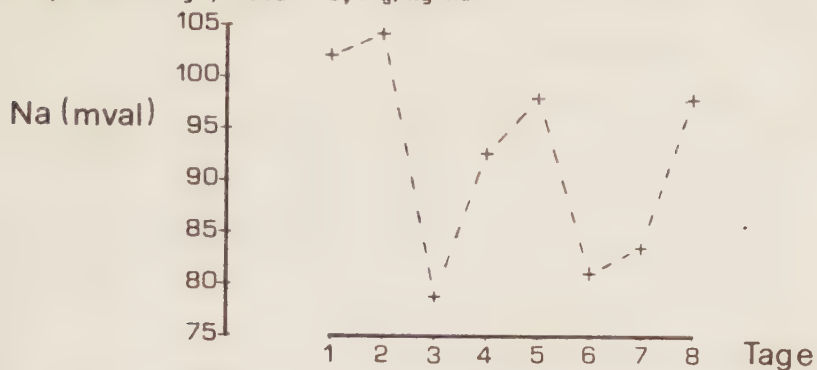
2) Zentrallabor der BfA Bad Kissingen

3) Dr. med. Gerhard Kloß, Arzt für Laboratoriumsmedizin  
Würzburg: vollenzymatisch (Boehringer Mannheim)

## Abbildung 2

Renale Natrium (Na), Wasser ( $H_2O$ ), Kalium (K) und Magnesium (Mg) Ausscheidung.

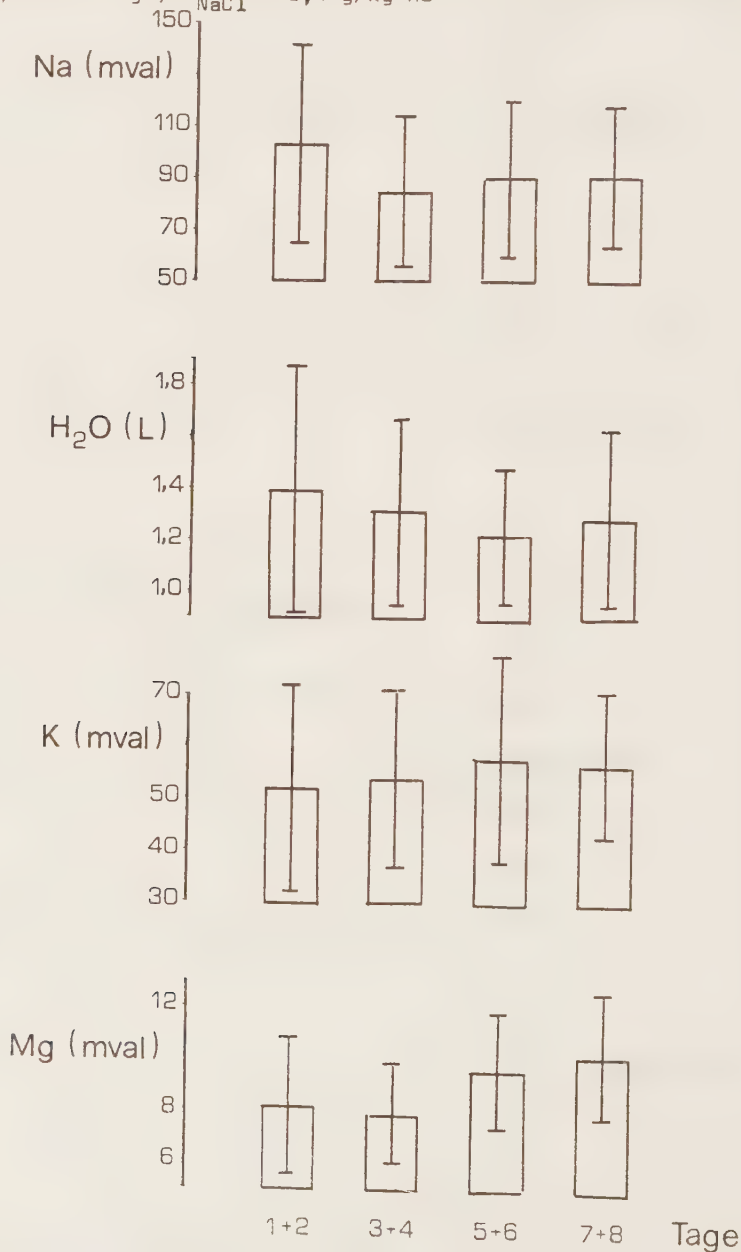
$n = 8$  ;  $t = 8$  Tage;  $NaCl = 0,1$  g/kg KG



### Abbildung 3

Renale Natrium (Na), Wasser-(H<sub>2</sub>O), Kalium-(K) und Magnesium-(Mg)  
Ausscheidung im Mittel zweier Tage.

n = 8; t = 8 Tage; d<sub>NaCl</sub> = 0,1 g/kg KG



## Kreatinin – Ausscheidung unter Polyensäurezufuhr

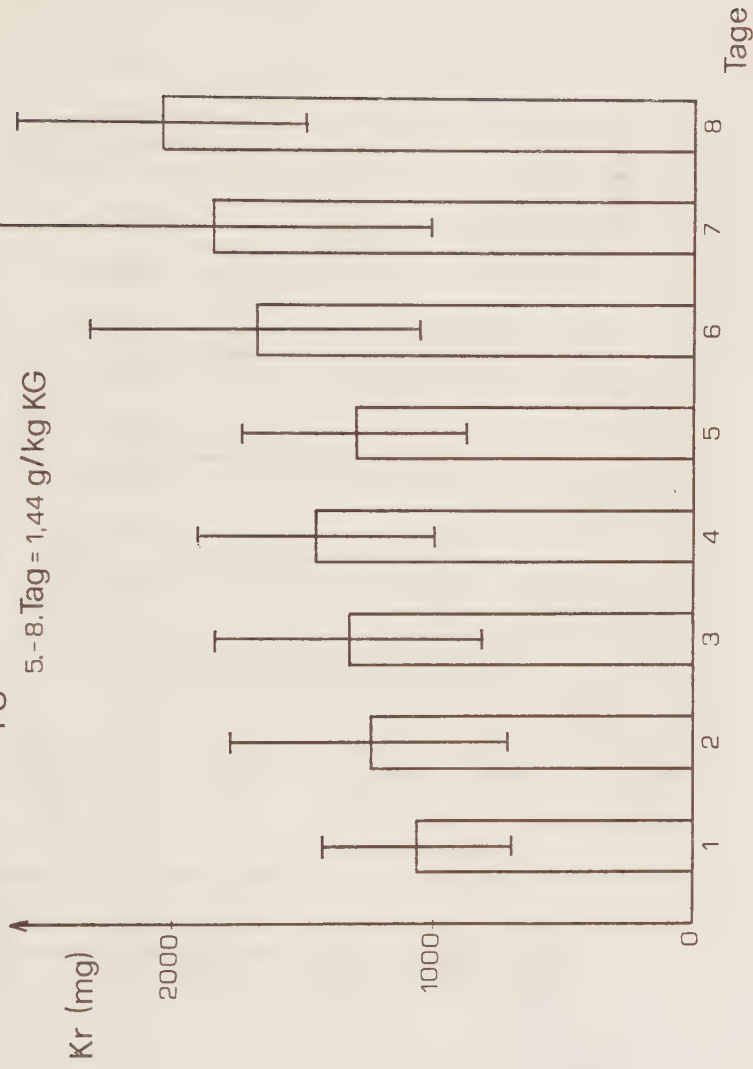
 $n = 8$ ;  $t = 8$  Tag;  $d_{PS} : 1. - 4. \text{ Tag} = 0,82 \text{ g/kg KG}$ 5. - 8. Tag =  $1,44 \text{ g/kg KG}$ 

Abbildung 5

# N - Bilanz unter Formeldiät

n = 8; t = 8 Tg; d = 1,3 g/kg KG Biosorb - Protein

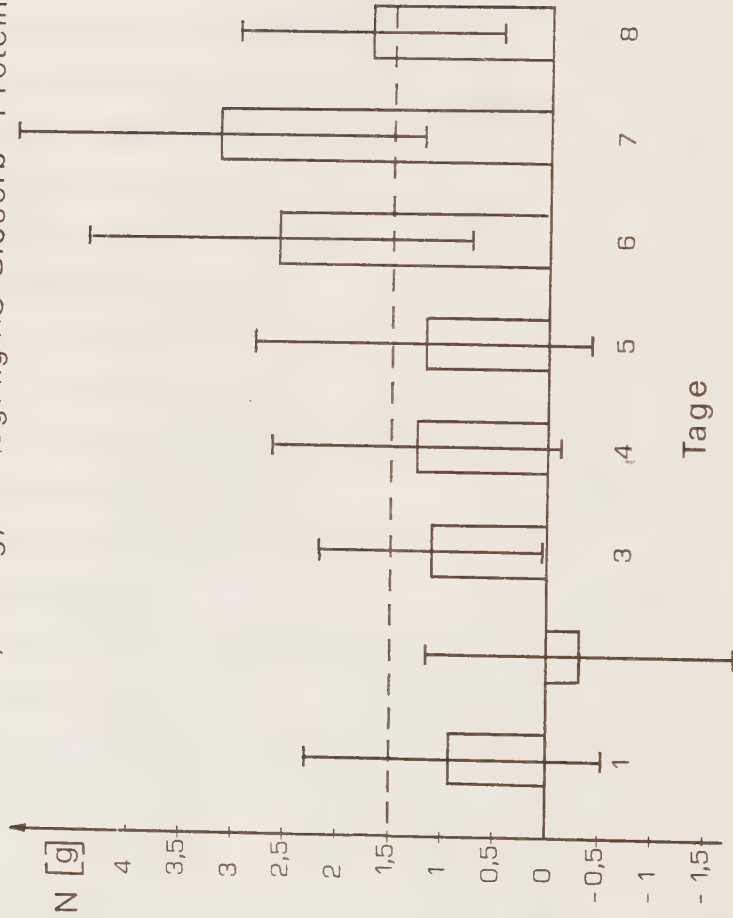
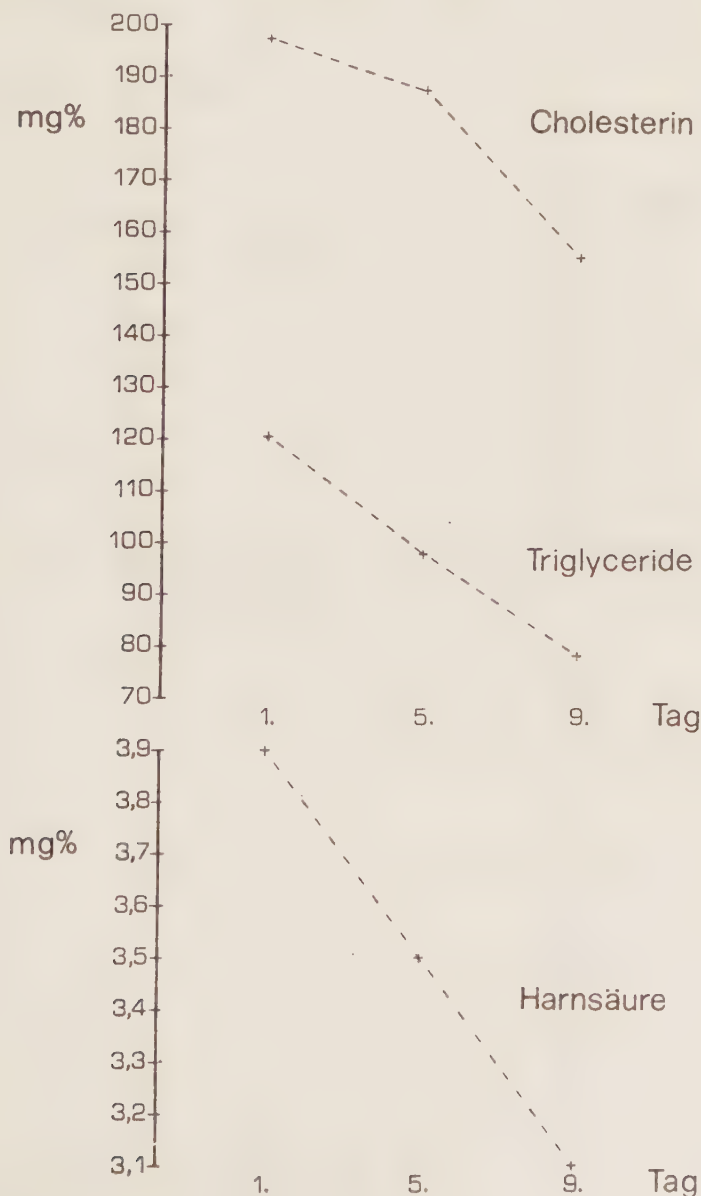


Abbildung 6

Cholesterin, Triglyceride und Harnsäure im Serum unter einer purin- und cholesterinfreien Formeldiät (Biosorb drink). Ab dem 5. Tag wurden Polyensäuren (Becel-Öl) verabreicht.

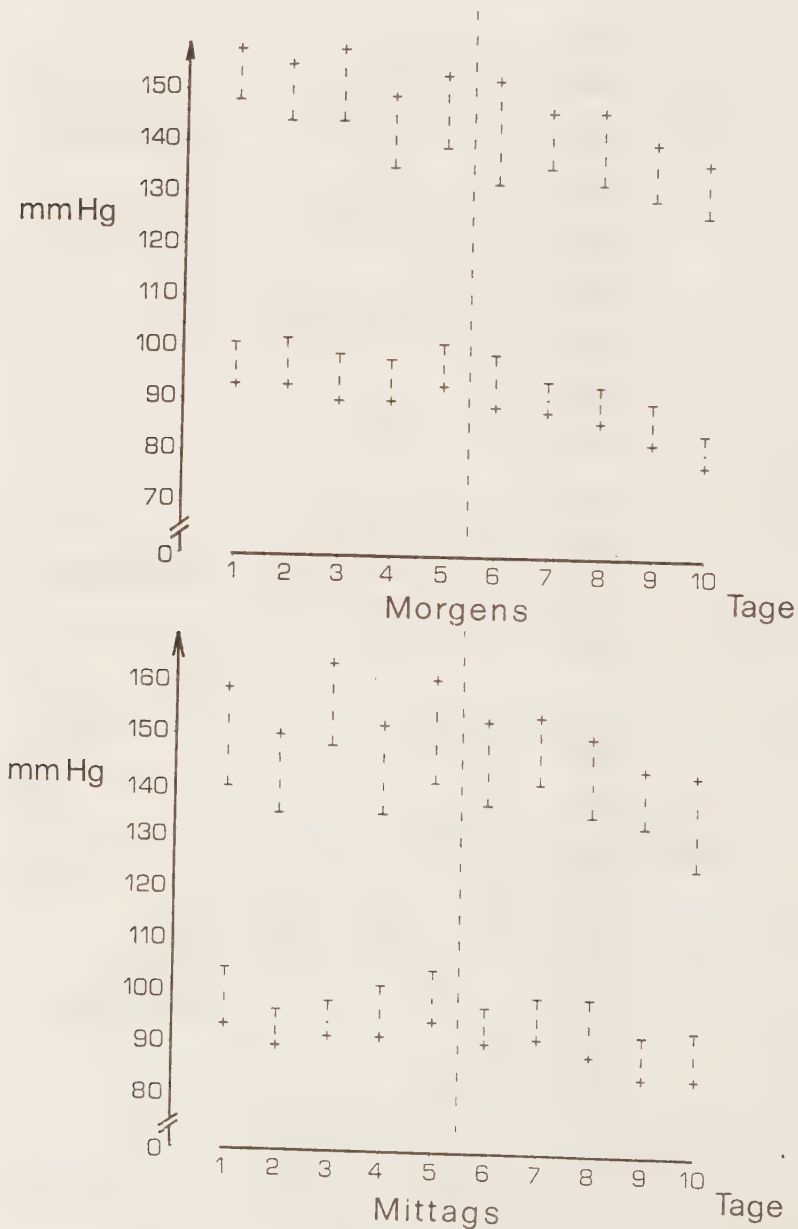
$n = 8$ ;  $t = 8$  Tage;  $d = 30$  ml/kg KG;  $d_{\text{Öl}} = 1$  ml/kg KG



# Abbildung 7

Blutdruckverhalten vor und während einer Hypertonie-Diät; Messungen morgens und mittags.

n = 12; t = 10 Tage



Tabellen 7.1. - 7.4.

Blutdruckverhalten in mm Hg für 12 Probanden vor (1.-5.)  
und während (6.-10.) einer Hypertonie-Diät.

Morgenwerte (vor Diät)

| Prob.           | 1.                         | 2.                         | 3.                         | 4.                         | 5.                         |
|-----------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Bö              | 170/100                    | 160/100                    | 140/100                    | 130/90                     | 130/90                     |
| Ei              | 160/ 90                    | 150/ 80                    | 150/ 80                    | 130/90                     | 160/95                     |
| He              | 170/100                    | 160/100                    | 160/100                    | 160/100                    | 160/110                    |
| Rö              | 140/100                    | 140/ 90                    | 160/ 90                    | 160/95                     | 140/85                     |
| St              | 170/ 90                    | 150/ 90                    | 170/ 80                    | 170/90                     | 180/100                    |
| Wü              | 150/ 90                    | 160/100                    | 150/100                    | 160/100                    | 150/105                    |
| Co              | 170/100                    | 150/100                    | 150/ 90                    | 150/90                     | 150/90                     |
| Fe              | 150/ 90                    | 150/ 90                    | 180/ 90                    | 150/70                     | 140/90                     |
| Hu              | 150/ 80                    | 160/ 80                    | 140/ 80                    | 130/80                     | 140/80                     |
| Ki              | 160/ 90                    | 180/100                    | 150/100                    | 140/90                     | 170/90                     |
| Sch             | 160/100                    | 160/100                    | 180/ 90                    | 150/90                     | 150/90                     |
| Wu              | 150/ 80                    | 140/ 80                    | 160/ 80                    | 160/90                     | 160/90                     |
| $\bar{x} \pm s$ | 158 $\pm$ 10<br>93 $\pm$ 8 | 155 $\pm$ 11<br>93 $\pm$ 9 | 158 $\pm$ 14<br>90 $\pm$ 9 | 149 $\pm$ 14<br>90 $\pm$ 8 | 153 $\pm$ 14<br>93 $\pm$ 8 |

$\bar{x}$                       158/93    155/93                      158/90    149/90                      153/93

Tabelle 7.2.

Morgenwerte (während Diät)

| Prob.           | 6.                          | 7.                         | 8.                         | 9.                         | 10.                        |
|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Bö              | 140/100                     | 140/ 90                    | 130/ 80                    | 120/ 90                    | 130/ 80                    |
| E1              | 160/ 90                     | 150/ 90                    | 140/ 80                    | 130/ 70                    | 130/ 80                    |
| He              | 190/ 90                     | 170/ 90                    | 170/ 90                    | 150/ 90                    | 140/ 80                    |
| Rö              | 140/ 90                     | 140/ 90                    | 160/100                    | 150/ 90                    | 120/ 70                    |
| St              | 160/ 90                     | 140/ 80                    | 140/ 80                    | 130/ 70                    | 130/ 70                    |
| Wi              | 150/100                     | 140/100                    | 150/ 90                    | 150/ 90                    | 150/ 80                    |
| Co              | 150/ 90                     | 140/ 90                    | 140/ 90                    | 130/ 80                    | 130/ 80                    |
| Fe              | 140/ 90                     | 150/ 90                    | 140/ 80                    | 150/ 80                    | 130/ 80                    |
| Hu              | 130/ 75                     | 130/ 80                    | 120/ 80                    | 130/ 80                    | 130/ 70                    |
| K1              | 130/ 80                     | 150/ 80                    | 150/ 90                    | 140/ 80                    | 140/ 80                    |
| Sch             | 190/100                     | 160/ 90                    | 150/ 90                    | 150/ 90                    | 150/ 90                    |
| Wu              | 140/ 70                     | 140/ 80                    | 160/ 80                    | 150/ 70                    | 150/ 70                    |
| $\bar{x} \pm s$ | 152 $\pm$ 20<br>89 $\pm$ 10 | 146 $\pm$ 11<br>88 $\pm$ 6 | 146 $\pm$ 14<br>86 $\pm$ 7 | 140 $\pm$ 11<br>82 $\pm$ 8 | 136 $\pm$ 10<br>78 $\pm$ 6 |

|           |        |        |        |        |        |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $\bar{x}$ | 152/89 | 146/88 | 146/86 | 140/82 | 136/78 |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|

Tabelle 7.3.

Mittagswerte (vor Diät)

| Prob.           | 1.                          | 2.                         | 3.                         | 4.                          | 5.                          |
|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Bö              | 170/100                     | 160/100                    | 180/ 90                    | 150/100                     | 160/100                     |
| Ei              | 170/ 90                     | 150/ 90                    | 190/ 90                    | 150/ 80                     | 170/100                     |
| He              | 170/110                     | 160/100                    | 180/100                    | 160/110                     | 170/110                     |
| Rö              | 150/100                     | 150/ 90                    | 160/ 90                    | 160/100                     | 160/100                     |
| St              | 150/ 90                     | 170/ 80                    | 150/ 90                    | 170/ 90                     | 180/100                     |
| Wi              | 170/100                     | 170/100                    | 170/100                    | 160/ 85                     | 170/100                     |
| Co              | 170/100                     | 150/ 90                    | 150/100                    | 130/ 90                     | 140/ 90                     |
| Fe              | 160/ 95                     | 160/ 90                    | 180/100                    | 180/100                     | 200/110                     |
| Hu              | 120/ 80                     | 130/ 80                    | 140/ 80                    | 120/ 80                     | 130/ 80                     |
| Ki              | 160/ 90                     | 140/ 90                    | 160/ 90                    | 140/ 90                     | 140/ 85                     |
| Sch             | 185/105                     | 140/ 90                    | 160/ 90                    | 160/100                     | 170/ 90                     |
| Wu              | 130/ 70                     | 120/ 80                    | 150/ 80                    | 140/ 80                     | 140/ 80                     |
| $\bar{x} \pm s$ | 159 $\pm$ 19<br>94 $\pm$ 11 | 150 $\pm$ 15<br>90 $\pm$ 7 | 164 $\pm$ 16<br>92 $\pm$ 7 | 152 $\pm$ 17<br>92 $\pm$ 10 | 161 $\pm$ 20<br>95 $\pm$ 10 |

$\bar{x}$       159/94      150/90      164/92      152/92      161/95

Tabelle 7.4.

Mittagswerte (während Diät)

| Prob.           | 6.                         | 7.                         | 8.                          | 9.                         | 10.                        |
|-----------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Bö              | 150/ 95                    | 150/100                    | 155/100                     | 140/ 90                    | 140/ 90                    |
| Ei              | 150/ 90                    | 150/ 90                    | 160/ 90                     | 140/ 80                    | 150/ 90                    |
| He              | 180/100                    | 160/100                    | 150/ 95                     | 150/ 90                    | 160/ 90                    |
| Rö              | 160/ 90                    | 160/ 90                    | 150/ 80                     | 150/ 90                    | 120/ 80                    |
| St              | 160/ 90                    | 160/ 90                    | 140/ 80                     | 130/ 70                    | 160/ 95                    |
| Wi              | 170/100                    | 170/100                    | 160/105                     | 150/100                    | 150/ 95                    |
| Co              | 140/ 80                    | 170/100                    | 150/ 95                     | 150/ 90                    | 140/ 80                    |
| Fe              | 140/ 90                    | 150/ 90                    | 140/ 80                     | 150/ 80                    | 170/ 90                    |
| Hu              | 120/ 80                    | 130/ 80                    | 120/ 70                     | 140/ 80                    | 120/ 70                    |
| Ki              | 140/ 90                    | 160/ 80                    | 150/ 90                     | 160/ 80                    | 150/ 80                    |
| Sch             | 160/100                    | 160/100                    | 180/100                     | 150/ 90                    | 150/ 90                    |
| Wu              | 160/ 90                    | 130/ 80                    | 140/ 80                     | 120/ 80                    | 110/ 70                    |
| $\bar{x} \pm s$ | 153 $\pm$ 16<br>91 $\pm$ 7 | 154 $\pm$ 13<br>92 $\pm$ 8 | 150 $\pm$ 15<br>89 $\pm$ 11 | 144 $\pm$ 11<br>85 $\pm$ 8 | 143 $\pm$ 18<br>85 $\pm$ 9 |

|           |        |        |        |        |        |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $\bar{x}$ | 153/91 | 154/92 | 150/89 | 144/85 | 143/85 |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|

Tabelle 8.1.

Natrium-Ausscheidung in mmol/24h für 12 Probanden.  
(6 weiblich, 6 männlich) vor (1.-3.) und während (4.-6.)  
einer Hypertonie - Diät.

|                 | 1.           | 2.           | 3.           | 4.           | 5.           | 6.          |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| Bü              | 217          | 287          | 273          | 189          | 143          | 107         |
| E1              | 163          | 173          | 78           | 136          | 91           | 71          |
| He              | 105          | 155          | 132          | 117          | 82           | 64          |
| Rü              | 194          | 170          | 115          | 139          | 126          | 110         |
| St              | 196          | 227          | 156          | 152          | 152          | 83          |
| Wi              | 151          | 95           | 127          | 115          | 101          | 82          |
| $\bar{x} \pm s$ | 171 $\pm$ 40 | 185 $\pm$ 66 | 147 $\pm$ 67 | 141 $\pm$ 27 | 116 $\pm$ 29 | 86 $\pm$ 19 |

|                 |                 |              |              |              |              |              |
|-----------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Co              | 159             | 204          | 124          | 199          | 135          | 98           |
| Fe              | 75              | 148          | 91           | 70           | 64           | 61           |
| Hu              | 178             | 195          | 111          | 148          | 100          | 120          |
| Ki              | 204             | 245          | 195          | 118          | 108          | 125          |
| Sch             | 123             | 267          | 265          | 189          | 130          | 124          |
| Wu              | 48 <sup>+</sup> | 76           | 142          | 109          | 118          | 98           |
| $\bar{x} \pm s$ | 131 $\pm$ 61    | 189 $\pm$ 69 | 155 $\pm$ 65 | 139 $\pm$ 50 | 109 $\pm$ 26 | 104 $\pm$ 25 |

$\bar{x} \pm s$  151 $\pm$ 53 187 $\pm$ 64 151 $\pm$ 63 140 $\pm$ 38 113 $\pm$ 26 95 $\pm$ 23

Tabelle B.2.

Kalium-Ausscheidung in mmol/24h für 12 Probanden (6 weiblich, 6 männlich) vor (1.-3.) und während (4.-6.) einer Hypertonie-Diät.

| Probanden         | 1.          | 2.          | 3.          | 4.          | 5.          | 6.          |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Bö                | 22          | 35          | 32          | 33          | 58          | 63          |
| E1                | 49          | 30          | 18          | 30          | 50          | 35          |
| He                | 43          | 68          | 76          | 75          | 42          | 63          |
| Rö                | 60          | 44          | 33          | 35          | 61          | 58          |
| St                | 58          | 62          | 37          | 52          | 57          | 39          |
| Wi                | 69          | 35          | 47          | 59          | 71          | 56          |
| $\bar{x}_w \pm s$ | 50 $\pm$ 16 | 46 $\pm$ 16 | 41 $\pm$ 20 | 47 $\pm$ 18 | 57 $\pm$ 10 | 52 $\pm$ 12 |

|                   |                 |            |             |             |             |             |
|-------------------|-----------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Co                | 52              | 59         | 32          | 184         | 76          | 119         |
| Fe                | 19              | 50         | 31          | 32          | 33          | 22          |
| Hu                | 54              | 43         | 17          | 60          | 44          | 44          |
| Ki                | 50              | 47         | 45          | 54          | 61          | 66          |
| Sch               | 65              | 64         | 52          | 47          | 44          | 55          |
| Wü                | 12 <sup>+</sup> | 45         | 35          | 54          | 37          | 35          |
| $\bar{x}_m \pm s$ | 42 $\pm$ 21     | 51 $\pm$ 8 | 35 $\pm$ 12 | 72 $\pm$ 56 | 49 $\pm$ 16 | 57 $\pm$ 34 |

$\bar{x} \pm 2$     46 $\pm$ 19    49 $\pm$ 12    38 $\pm$ 16    60 $\pm$ 42    53 $\pm$ 13    55 $\pm$ 25

Tabelle 8.3.

Wasser-Ausscheidung in 1/24h für 12 Probanden (6 weiblich, 6 männlich) vor (1.-3.) und während (4.-6.) einer Hypertonie-Diät.

|                              | 1.                | 2.                | 3.                | 4.                | 5.                | 6.                |
|------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| B8                           | 1,55              | 1,8               | 2,0               | 2,1               | 1,46              | 1,3               |
| E1                           | 0,99              | 1,4               | 1,45              | 1,31              | 1,20              | 1,15              |
| He                           | 0,65              | 0,75              | 0,65              | 0,65              | 0,65              | 0,6               |
| R8                           | 1,25              | 1,2               | 1,2               | 1,3               | 1,45              | 1,35              |
| St                           | 1,17              | 1,4               | 1,3               | 1,95              | 1,85              | 1,85              |
| W1                           | 0,75              | 0,8               | 1,1               | 0,95              | 0,7               | 0,65              |
| $\bar{x}_{\text{w}}^{\pm s}$ | $1,06^{\pm 0,3}$  | $1,23^{\pm 0,4}$  | $1,28^{\pm 0,44}$ | $1,38^{\pm 0,56}$ | $1,22^{\pm 0,47}$ | $1,15^{\pm 0,47}$ |
| -----                        |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Co                           | 2,0               | 1,7               | 1,75              | 1,7               | 1,65              | 1,6               |
| Fe                           | 1,78              | 1,98              | 1,96              | 1,95              | 1,86              | 2,0               |
| Hu                           | 1,1               | 1,1               | 2,0               | 1,5               | 1,3               | 1,7               |
| K1                           | 1,08              | 1,15              | 1,00              | 0,78              | 0,84              | 0,96              |
| Sch                          | 0,75              | 1,5               | 1,65              | 1,7               | 1,5               | 1,3               |
| Wu                           | $0,95^{+}$        | 0,6               | 1,4               | 1,1               | 1,4               | 1,4               |
| $\bar{x}_{\text{m}}^{\pm s}$ | $1,28^{\pm 0,5}$  | $1,34^{\pm 0,49}$ | $1,63^{\pm 0,38}$ | $1,46^{\pm 0,44}$ | $1,43^{\pm 0,35}$ | $1,49^{\pm 0,36}$ |
| -----                        |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| $\bar{x}_{\text{m}}^{\pm s}$ | $1,17^{\pm 0,42}$ | $1,28^{\pm 0,43}$ | $1,46^{\pm 0,43}$ | $1,42^{\pm 0,48}$ | $1,32^{\pm 0,41}$ | $1,32^{\pm 0,44}$ |

Tabelle 9

Sollzufuhr an Nährstoffen pro Tag

|               |         |
|---------------|---------|
| Eiweiß        | 82 g    |
| Fett          | 77 g    |
| P/S-Quotient  | 1       |
| Kohlenhydrate | 320 g   |
| Rohfaser      | 10 g    |
| Natrium       | 2500 mg |
| Chlorid       | 4000 mg |
| Kalium        | 2500 mg |
| Kalzium       | 750 mg  |
| Phosphor      | 1100 mg |
| Magnesium     | 240 mg  |
| Eisen         | 15 mg   |
| Vitamin A     | 800 µg  |
| Vitamin B 1   | 1200 µg |
| Vitamin B 6   | 1400 µg |
| Vitamin C     | 45 mg   |

Ernährungsplan 1 bei Hochdruck mit 1800 cal.

# I. Frühstück:

1 Scheibe Roggenbrot (50g) mit Margarine (10g) und Sauermilchkäse (60g)

# II. Frühstück:

MüslI zubereitet aus: Haferflocken (40g), Orange (40g), Apfel (40g), Banane (30g), Zitronensaft (20g)

# Mittagessen:

Schweineschnitzel (120g) mit Paprika grün (50g), Kartoffeln (100g), Blumenkohl-salat (200g), Him-beeren (100g)

# Nachmittag:

Magermilch (300g)

# Abendessen:

Salatplatte: Stangenspargel (100g), Bohnen i.D. (50g), Tomate (20g), Kopfsalat (30g), garniert mit 1 Ei (50g), dazu 2 Scheiben Knäcke (16g) mit Bierschinken (40g).  
37 g Öl über den Tag verteilt.

# Der Tagesplan enthält:

|                              | 1736 kcal |              |                       |
|------------------------------|-----------|--------------|-----------------------|
| 85,7 g Eiweiß                | 2120,6'   | mg Natrium   | 3268,0 I.E. Vitamin A |
| 31,4 g Fett                  | 600,7     | mg Chlor     | 2,2 mg Vitamin B 1    |
| 35,0 g Polyensäuren          | 2963,4    | mg Kalium    | 2,1 mg Vitamin B 6    |
| 21,1 g gesättigte Fettsäuren | 725,8     | mg Kalzium   | 330,0 mg Vitamin C    |
| p/S-Quotient 1,6             | 1417,6    | mg Phosphor  |                       |
| 152,3g Kohlenhydrate         | 280,7     | mg Magnesium |                       |
| 10,1 g Rohfaser              | 15,9      | mg Eisen     |                       |

| Nahrungsmittel                                | Rohfaser | Eiweiß | Fett  | Kohlenhy-<br>drate | Vitamin A<br>i. E. | Vitamin B 1<br>mg | Vitam. B 6<br>mg |
|-----------------------------------------------|----------|--------|-------|--------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| <u>I. Frühstück:</u>                          |          |        |       |                    |                    |                   |                  |
| 50 g Roggenbrot                               | 0,75     | 3,20   | 0,50  | 26,35              | --                 | 0,08              | 0,11             |
| 60 g Sauermilchkäse<br>(u. 10 % F.i.T.)       | --       | 18,00  | 0,42  | 0,36               | --                 | 0,02              | --               |
| 10 g Margarine (becel)                        | --       | 0,05   | 7,84  | 0,04               | 300                | --                | --               |
| <u>II. Frühstück:</u>                         |          |        |       |                    |                    |                   |                  |
| 40 g Haferflocken                             | 0,56     | 5,52   | 2,64  | 27,04              | --                 | 0,22              | 0,30             |
| 20 g Zitronensaft                             | --       | 0,10   | 0,04  | 1,60               | 4                  | 0,01              | 0,01             |
| 40 g Orange)                                  | 0,20     | 0,40   | 0,08  | 4,88               | 80                 | 0,04              | 0,01             |
| 40 g Apfel ) Müsli                            | 0,36     | 0,12   | 0,24  | 6,00               | 36                 | 0,02              | 0,01             |
| 30 g Banane)                                  | 0,18     | 0,33   | 0,06  | 6,66               | 57                 | 0,02              | 0,10             |
| <u>Mittagessen:</u>                           |          |        |       |                    |                    |                   |                  |
| 120g Schweineschnitt-<br>zel (Hinterschinken) | --       | 20,28  | 27,48 | --                 | --                 | 0,96              | 0,47             |
| 50g Paprika                                   | 0,70     | 0,60   | 0,10  | 2,65               | 210                | 0,04              | --               |
| 200g Blumenkohlsoal.                          | 2,00     | 5,40   | --    | 10,40              | 120                | 0,22              | 0,40             |
| 100g Kartoffeln                               | 0,50     | 2,10   | 0,10  | 17,70              | --                 | 0,11              | 0,20             |
| 100g Himbeeren                                | 3,00     | 1,20   | 0,50  | 13,60              | 150                | 0,03              | 0,09             |
| <u>Nachmittag:</u>                            |          |        |       |                    |                    |                   |                  |
| 300g Magermilch                               | --       | 10,50  | 0,21  | 14,40              | 21                 | 0,11              | 0,15             |

| Vit. C. Natrium |        | Chlor  | Kalium |        | Kalzium | Phosphor | Magnesium | Eisen | ges. Fett-säuren | Polyen-säuren | kcal |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|---------|----------|-----------|-------|------------------|---------------|------|
| mg              | mg     | mg     | mg     | mg     | mg      | mg       | mg        | mg    |                  |               |      |
| --              | 110,00 | --     | 50,00  | 11,00  | 67,00   | 23,50    | 0,95      | 0,50  | --               | --            | 114  |
| --              | 912,00 | 1,30   | 63,60  | 75,00  | 159,60  | 7,80     | 0,17      | 0,42  | --               | --            | 85   |
| --              | 10,40  | 13,40  | 0,70   | 0,50   | 1,50    | 1,30     | 0,01      | 1,96  | 3,92             | 3,92          | 70   |
| --              | 0,80   | 19,60  | 136,00 | 21,20  | 162,80  | 58,00    | 1,44      | 0,38  | 1,58             | 1,58          | 155  |
| 10,00           | 0,20   | 0,80   | 26,00  | 2,80   | 2,20    | 1,40     | 0,04      | --    | --               | --            | 5    |
| 20,00           | 0,10   | 1,60   | 68,00  | 16,40  | 9,20    | 4,00     | 0,16      | --    | --               | --            | 20   |
| 2,00            | 0,40   | 1,60   | 46,40  | 2,80   | 4,00    | 2,00     | 0,12      | --    | --               | --            | 23   |
| 3,00            | 0,30   | 37,50  | 126,00 | 2,40   | 8,40    | 9,30     | 0,21      | --    | --               | --            | 26   |
| --              | 86,40  | --     | 350,40 | 10,80  | 206,40  | 25,20    | 2,40      | 7,81  | 1,69             | 1,69          | 350  |
| 64,00           | 2,10   | 6,50   | 94,00  | 4,50   | 12,50   | 6,00     | 0,20      | --    | --               | --            | 12   |
| 156,00          | 32,00  | 60,00  | 400,00 | 50,00  | 112,00  | 14,00    | 2,20      | --    | --               | --            | 54   |
| 20,00           | 3,00   | 35,00  | 410,00 | 14,00  | 53,00   | 27,00    | 0,80      | --    | --               | --            | 76   |
| 25,00           | 3,00   | 22,00  | 190,00 | 49,00  | 22,00   | 23,00    | 1,00      | --    | --               | --            | 57   |
| 6,00            | 159,00 | 300,00 | 450,00 | 369,00 | 291,00  | 42,00    | 0,30      | 0,21  | --               | --            | 102  |

| Nahrungsmittel            | Rohfaser | Eiweiß | Fett   | Kohlen-<br>hydrate | Vitamin A<br>i. E. | Vitamin B 1<br>mg | Vitamin B 6<br>mg |
|---------------------------|----------|--------|--------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
|                           | g        | g      | g      | g                  |                    |                   |                   |
| <u>Abendessen:</u>        |          |        |        |                    |                    |                   |                   |
| 20 g Tomate               | 0,10     | 0,22   | 0,04   | 0,94               | 180                | 0,01              | 0,02              |
| 100 g Stangen-<br>spargel | 0,80     | 2,40   | 0,40   | 3,40               | 800                | 0,06              | 0,03              |
| 50 g Bohnen<br>i.D.       | 0,50     | 0,70   | 0,05   | 2,60               | 235                | 0,02              | 0,02              |
| 30 g Kopfsalat            | 0,15     | 0,39   | 0,06   | 0,75               | 485                | 0,02              | 0,02              |
| 1 Ei(50g)                 | --       | 6,40   | 5,75   | 0,35               | 590                | 0,05              | 0,15              |
| 2 Sch. Knäcke<br>(16g)    | 0,32     | 1,62   | 0,22   | 12,60              | --                 | 0,04              | 0,04              |
| 40 g Bierschün-<br>ken    | --       | 6,20   | 7,68   | --                 | --                 | 0,12              | --                |
| 37 g becel-öl             | --       | --     | 37,00  | --                 | --                 | --                | --                |
| 10,12                     | 85,73    | 91,41  | 152,32 | 3268               |                    | 2,20              | 2,13              |

| Vit. C. | Natrium | Chlor  | Kalium  | Kalzium | Phosphor | Magnesium | Eisen | ges. Fett-säuren | Polyen-säuren | kcal |
|---------|---------|--------|---------|---------|----------|-----------|-------|------------------|---------------|------|
| mg      | mg      | mg     | mg      | mg      | mg       | mg        | mg    |                  |               |      |
| 4,60    | 0,60    | 10,20  | 53,60   | 2,60    | 5,40     | 2,20      | 0,12  | --               | --            | 4    |
| 15,00   | 236,00  | --     | 166,00  | 19,00   | 53,00    | --        | 1,90  | --               | --            | 21   |
| 2,00    | 118,00  | --     | 47,50   | 22,50   | 12,50    | 6,50      | 0,75  | --               | --            | 12   |
| 2,40    | 3,60    | 11,70  | 42,00   | 10,50   | 7,80     | 3,00      | 0,60  | --               | --            | 4    |
| --      | 67,50   | 79,50  | 69,00   | 27,00   | 102,50   | 6,50      | 1,15  | 1,88             | 1,22          | 81   |
| --      | 74,00   | --     | 69,80   | 8,80    | 64,00    | 10,80     | 0,76  | 0,22             | --            | 56   |
| --      | 301,20  | --     | 104,40  | 6,00    | 60,80    | 7,20      | 0,61  | 3,60             | 0,72          | 100  |
| --      | --      | --     | --      | --      | --       | --        | --    | 4,70             | 25,90         | 309  |
| 330,00  | 2120,60 | 600,70 | 2963,40 | 725,80  | 1417,60  | 280,70    | 15,89 | 21,05            | 35,03         | 1736 |

Ernährungsplan 2 bei Hochdruck mit 1800 cal.

I. Frühstück:

1 Scheibe Roggenbrot (50g) mit Margarine (10g) und 1 Ei (50g).

II. Frühstück:

1 Glas Buttermilch (150g)

Mittagessen:

Fisch "Tessiner Art" Hecht (150g), Tomate (50g), Edamer (30g), Kartoffeln (100g), Kopfsalat (30g), Apfel (150g),

Nachmittag:

Müsli bereitet aus: Joghurt (100g), Himbeeren (50g), Haferflocken (40g), Zitronensaft (20g),

Abendessen:

"Schinkenröllchen", Schinken (100g), Stangenspargel (100g), Roggenbrot (50g) mit Margarine (10g).  
30 g Öl und 40 g Mühlen-Weizenkleie über den Tag verteilt.

Der Tagesplan enthält:

92,7 g Eiweiß

91,9 g Fett

34,0 g Polyensäuren

28,5 g gesättigte Fettsäuren

p/S - Quotient 1,1

149,5 g Kohlenhydrate

10,8 g Rohfaser

1760 Kcal

1906,0 mg Natrium

869,9 mg Chlor

2584,7 mg Kalium

742,0 mg Kalzium

1436,8 mg Phosphor

239,0 mg Magnesium

13,2 mg Eisen

3517,0 i.E. Vitamin A

1,6 mg Vitamin B 1

1,8 mg Vitamin B 6

82,4 mg Vitamin C

| Nahrungsmittel        | Rohfaser | Eiweiß | Fett | Kohlenhydrate | Vitamin i.E. | Vitamin B 1 | Vitamin B 6 |
|-----------------------|----------|--------|------|---------------|--------------|-------------|-------------|
|                       | g        | g      | g    | g             |              | mg          | mg          |
| <u>I. Frühstück:</u>  |          |        |      |               |              |             |             |
| 50 g Roggenbrot       | 0,75     | 3,20   | 0,50 | 26,35         | --           | 0,08        | 0,11        |
| 1 Ei (50 g)           | --       | 6,40   | 5,75 | 0,35          | 590          | 0,05        | 0,15        |
| 10 g Margarine(becel) | --       | 0,05   | 7,84 | 0,04          | 300          | --          | --          |
| <u>II. Frühstück:</u> |          |        |      |               |              |             |             |
| 150 g Buttermilch     | --       | 5,25   | 0,75 | 6,00          | 53           | 0,06        | 0,06        |
| <u>Mittagessen:</u>   |          |        |      |               |              |             |             |
| 150 g Hecht           | --       | 27,30  | 1,80 | --            | --           | 0,23        | 0,63        |
| 50 g Tomate           | 0,25     | 0,55   | 0,10 | 2,40          | 450          | 0,03        | 0,05        |
| 30 g Edamer           | --       | 7,83   | 7,08 | 1,10          | 180          | 0,02        | --          |
| 100 g Kartoffeln      | 0,50     | 2,10   | 0,10 | 17,70         | --           | 0,11        | 0,20        |
| 30 g Kopfsalat        | 0,15     | 0,39   | 0,06 | 0,75          | 485          | 0,02        | 0,02        |
| 150 g Apfel           | 1,35     | 0,45   | 0,90 | 22,50         | 135          | 0,06        | 0,05        |
| <u>Nachmittag:</u>    |          |        |      |               |              |             |             |
| 100 g Joghurt         | --       | 4,80   | 3,80 | 4,50          | 145          | 0,05        | 0,05        |
| 50 g Himbeeren        | 1,50     | 0,60   | 0,25 | 6,80          | 75           | 0,02        | 0,05        |
| 40 g Haferflocken     | 0,56     | 5,52   | 2,64 | 27,04         | --           | 0,22        | 0,30        |
| 20 g Zitronensaft     | --       | 0,10   | 0,04 | 1,60          | 4            | 0,01        | 0,01        |

| Nahrungsmittel       | Rohfaser | Eiweiß | Fett  | Kohlenhy-<br>drate | Vitamin A | Vitamin B 1 | Vitamin B 6 |
|----------------------|----------|--------|-------|--------------------|-----------|-------------|-------------|
|                      | g        | g      | g     | g                  | i. E.     | mg          | mg          |
| <u>Abendessen:</u>   |          |        |       |                    |           |             |             |
| 100 g Schinken       | --       | 19,50  | 20,60 | --                 | --        | 0,54        | --          |
| gekocht              |          |        |       |                    |           |             |             |
| 100 g Stangenspargel | 0,80     | 2,40   | 0,40  | 3,40               | 800       | 0,06        | 0,03        |
| 50 g Roggenvoll-     |          |        |       |                    |           |             |             |
| kornbrot             | 0,75     | 3,20   | 0,50  | 26,50              | --        | 0,08        | 0,11        |
| 10 g Margarine       | --       | 0,05   | 7,84  | 0,04               | 300       | --          | --          |
| 30 g becel-öl        | --       | --     | 29,97 | --                 | --        | --          | --          |
| 40 g Mühlen-Weiz-    | 4,20     | 3,00   | 1,00  | 2,40               | --        | --          | --          |
| zenkleie             |          |        |       |                    |           |             |             |
|                      | 10,81    | 92,69  | 91,92 | 149,47             | 3517      | 1,64        | 1,82        |

| Vit. C | Natrium | Chlor  | Kalium | Kalzium | Phosphor | Magnesium | Eisen | gesättigte Fettsäuren | Polyen-säure | Kcal. |
|--------|---------|--------|--------|---------|----------|-----------|-------|-----------------------|--------------|-------|
| mg     | mg      | mg     | mg     | mg      | mg       | mg        | mg    | mg                    |              |       |
| --     | 110,00  | --     | 50,00  | 11,00   | 67,00    | 23,50     | 0,95  | 0,50                  | --           | 114   |
| --     | 67,50   | 79,50  | 69,00  | 27,00   | 102,50   | 6,50      | 1,15  | 1,88                  | 1,22         | 81    |
| --     | 10,40   | 13,40  | 0,70   | 0,50    | 1,50     | 1,30      | 0,01  | 1,96                  | 3,92         | 70    |
| 1,50   | 85,50   | 150,00 | 220,50 | 163,50  | 142,50   | 24,00     | 0,15  | 0,45                  | --           | 53    |
| --     | 105,00  | 150,00 | 450,00 | 30,00   | 315,00   | 45,00     | 1,05  | 1,80                  | --           | 137   |
| 11,50  | 1,50    | 25,50  | 134,00 | 6,50    | 13,50    | 5,50      | 0,30  | --                    | --           | 11    |
| --     | 221,10  | 354,00 | 22,80  | 229,50  | 136,50   | --        | 0,21  | 4,18                  | 0,23         | 70    |
| 20,00  | 3,00    | 35,00  | 410,00 | 14,00   | 53,00    | 27,00     | 0,80  | --                    | --           | 76    |
| 2,40   | 3,60    | 11,70  | 42,00  | 10,50   | 7,80     | 3,00      | 0,60  | --                    | --           | 4     |
| 7,50   | 1,50    | 6,00   | 174,00 | 10,50   | 15,00    | 7,50      | 0,45  | --                    | --           | 87    |
| 2,00   | 62,00   | --     | 190,00 | 150,00  | 135,00   | --        | 0,20  | 2,28                  | 0,10         | 71    |
| 12,50  | 1,50    | 11,00  | 95,00  | 24,50   | 11,00    | 11,50     | 0,50  | --                    | --           | 29    |
| --     | 0,80    | 19,60  | 136,00 | 21,20   | 162,80   | 58,00     | 1,44  | 0,38                  | 1,58         | 155   |
| 10,00  | 0,20    | 0,80   | 26,00  | 2,80    | 2,20     | 1,40      | 0,04  | --                    | --           | 5     |

| Vit. C | Natrium | Chlor  | Kalium  | Kalzium | Phosphor | Magnesium | Eisen | gesättigte<br>Fettsäuren | Polyen-<br>säure | kcal |
|--------|---------|--------|---------|---------|----------|-----------|-------|--------------------------|------------------|------|
| mg     | mg      | mg     | mg      | mg      | mg       | mg        | mg    | mg                       |                  |      |
| --     | 876,00  | --     | 348,00  | 10,00   | 150,00   | --        | 2,50  | 9,31                     | 2,07             | 269  |
| 15,00  | 236,00  | --     | 166,00  | 19,00   | 53,00    | --        | 1,90  | --                       | --               | 21   |
| --     | 110,00  | --     | 50,00   | 11,00   | 67,00    | 23,50     | 0,95  | 0,50                     | --               | 114  |
| --     | 10,40   | 13,40  | 0,70    | 0,50    | 1,50     | 1,30      | 0,01  | 1,96                     | 3,92             | 70   |
| --     | --      | --     | --      | --      | --       | --        | --    | 3,30                     | 21,00            | 265  |
| --     | --      | --     | --      | --      | --       | --        | --    | --                       | --               | 61   |
| 82,40  | 1906,00 | 869,90 | 2584,70 | 742,00  | 1436,80  | 239,00    | 13,21 | 28,50                    | 34,04            | 1760 |

Ernährungsplan 3 bei Hochdruck mit 1800 cal.

=====

# I. Frühstück:

1 Scheibe Roggenbrot (50g) mit Margarine (10g) und Emmentaler (60g).

# II. Frühstück:

Magerquark (100g) mit Himbeeren (50g) dazu 1 Scheibe Knäcke (8g).

# Mittagessen:

"Gefüllte Paprikaschote" Paprika grün (100g) gefüllt mit Schweinehack (120g) und Champignon (100g) dazu Naturreis (30g), gedünstete Tomate (70g), Kopfsalat (30g), Heidelbeeren (100g).

# Nachmittag:

Magermilch (200g) mit Kakao (10g).

# Abendessen:

1 Scheibe Roggenbröt (50g) mit Margarine (10g) und Cornedbeef (50g) dazu Weiskohlsalat (150g) mit Zwiebeln (10g). 30 g Öl über den Tag verteilt.

# Der Tagesplan enthält:

|                              |                    |                        |
|------------------------------|--------------------|------------------------|
| 92,0 g Eiweiß                | 1787 Kcal          | 2668,0 i. E. Vitamin A |
| 101,0 g Fett                 | 1336,3 mg Natrium  | 1,7 mg Vitamin B 1     |
| 31,2 g Polysäuren            | 1245,2 mg Chlor    | 1,3 mg Vitamin B 6     |
| 33,7 g gesättigte Fettsäuren | 2524,2 mg Kalium   | 253,3 mg Vitamin C     |
| p/S-Quotient 0,9             | 1152,0 mg Kalzium  |                        |
| 140,2 g Kohlenhydrate        | 1648,2 mg Phosphor |                        |
| 10,6 g Rohfaser              | 346,9 mg Magnesium |                        |
|                              | 12,1 mg Eisen      |                        |

| Nahrungsmittel                        | Rohfaser | Eiweiß | Fett  | Kohlenhydrate | Vitamin A | Vitamin B 1 | Vitamin B 6 |
|---------------------------------------|----------|--------|-------|---------------|-----------|-------------|-------------|
|                                       | g        | g      | g     | g             | i. E.     | mg          | mg          |
| <u>I. Frühstück:</u>                  |          |        |       |               |           |             |             |
| 50 g Roggenbrot                       | 0,75     | 3,20   | 0,50  | 26,35         | --        | 0,08        | 0,11        |
| 60 g Emmentaler                       | --       | 16,44  | 18,30 | 2,04          | 684       | 0,03        | 0,05        |
| 10 g Margarine<br>(becel)             | --       | 0,05   | 7,84  | 0,04          | 300       | --          | --          |
| <u>II. Frühstück:</u>                 |          |        |       |               |           |             |             |
| 1 Scheibe Knäcke<br>(8g)              | 0,16     | 0,81   | 0,11  | 6,30          | --        | 0,02        | 0,02        |
| 100 g Magerquark                      | --       | 17,20  | 0,60  | 1,80          | 35        | 0,04        | 0,01        |
| 50 g Himbeeren<br>Süßstoff            | 1,50     | 0,60   | 0,25  | 6,80          | 75        | 0,02        | 0,05        |
| <u>Mittagessen:</u>                   |          |        |       |               |           |             |             |
| 100 g Paprika-<br>schote              | 1,40     | 1,20   | 0,20  | 5,30          | 420       | 0,08        | --          |
| 120 g Schweinehack<br>(Hinterschink.) | --       | 20,28  | 27,48 | --            | --        | 0,96        | 0,47        |
| 100 g Champignon                      | 0,90     | 2,80   | 0,24  | 3,70          | --        | 0,10        | 0,05        |
| 30 g Natureis                         | 0,27     | 2,25   | 0,57  | 23,22         | --        | 0,09        | --          |
| 70 g Tomate, ged.                     | 0,35     | 0,77   | 0,14  | 3,29          | 630       | 0,04        | 0,07        |
| 30 g Kopfsalat                        | 0,15     | 0,39   | 0,06  | 0,75          | 485       | 0,02        | 0,02        |
| 100 g Heidelbeeren                    | 1,50     | 0,70   | 0,50  | 15,30         | 100       | 0,03        | 0,09        |
| <u>Nachmittag:</u>                    |          |        |       |               |           |             |             |
| 200 g Magermilch                      | --       | 7,00   | 0,14  | 9,60          | 14        | 0,08        | 0,10        |
| 10 g Kakao                            | 0,57     | 1,98   | 2,45  | 4,36          | 1         | 0,01        | --          |

- 100 -

| Vit. C. | Natrium | Chlor  | Kalium | Kalzium | Phosphor | Magnesium | Eisen | gesätt. Polyen-<br>Fettsäur. säuren | Kcal. |
|---------|---------|--------|--------|---------|----------|-----------|-------|-------------------------------------|-------|
| mg      | mg      | mg     | mg     | mg      | mg       | mg        | mg    |                                     |       |
| --      | 110,00  | --     | 50,00  | 11,00   | 67,00    | 23,50     | 0,95  | 0,50                                | --    |
| 0,30    | 372,00  | 726,00 | 60,00  | 708,00  | 516,00   | 33,00     | 0,54  | 10,81                               | 0,58  |
| --      | 10,40   | 13,40  | 0,70   | 0,50    | 1,50     | 1,30      | 0,01  | 1,96                                | 3,92  |
| --      | 37,04   | --     | 34,88  | 4,40    | 32,00    | 5,44      | 0,38  | 0,11                                | --    |
| 1,00    | 36,00   | 150,00 | 95,00  | 90,00   | 189,00   | 19,00     | 0,40  | 0,60                                | --    |
| 12,50   | 1,50    | 11,00  | 95,00  | 24,50   | 11,00    | 11,50     | 0,50  | --                                  | 29    |
| 128,00  | 4,20    | 13,00  | 186,00 | 9,00    | 25,00    | 12,00     | 0,40  | --                                  | 24    |
| --      | 86,40   | --     | 350,40 | 10,80   | 206,40   | 25,20     | 2,40  | 7,81                                | 1,69  |
| 5,00    | 5,00    | 25,00  | 520,00 | 9,00    | 116,00   | 13,00     | 0,80  | --                                  | 22    |
| --      | 2,70    | --     | 45,00  | 9,60    | 66,30    | 35,70     | 0,48  | 0,57                                | --    |
| 16,10   | 2,10    | 35,70  | 187,00 | 9,10    | 18,90    | 7,70      | 0,42  | --                                  | 15    |
| 2,40    | 3,60    | 11,70  | 42,00  | 10,50   | 7,80     | 3,00      | 0,60  | --                                  | 4     |
| 14,00   | 1,00    | 8,00   | 89,00  | 15,00   | 13,00    | 10,00     | 1,00  | --                                  | 62    |
| 4,00    | 106,00  | 200,00 | 300,00 | 146,00  | 194,00   | 28,00     | 0,20  | 0,14                                | --    |
| --      | 6,00    | 5,10   | 200,00 | 11,40   | 70,90    | 42,00     | 1,25  | 2,41                                | 0,04  |

| Nahrungsmittel               | Rohfasser | Eiweiß | Fett   | Kohlen-<br>hydrate | Vitamin A | Vitamin B 1 | Vitamin B 6 |
|------------------------------|-----------|--------|--------|--------------------|-----------|-------------|-------------|
|                              | g         | g      | g      | g                  | i. E.     | mg          | mg          |
| <u>Abendessen:</u>           |           |        |        |                    |           |             |             |
| 50 g Cornedbeef<br>(Deutsch) | --        | 10,85  | 3,00   | --                 | --        | 0,02        | --          |
| 50 g Roggenbrot              | 0,75      | 3,20   | 0,50   | 26,35              | --        | 0,08        | 0,11        |
| 10 g Margarine<br>(becel)    | --        | 0,05   | 7,84   | 0,04               | 300       | --          | --          |
| 150 g Weiskohl               | 2,25      | 2,10   | 0,30   | 8,55               | 105       | 0,08        | 0,17        |
| 10 g Zwiebeln                | 0,06      | 0,15   | 0,01   | 0,87               | 4         | --          | 0,01        |
| 30 g becel-Öl                | --        | --     | 29,97  | --                 | --        | --          | --          |
|                              | 10,61     | 92,02  | 101,00 | 140,21             | 2668      | 1,66        | 1,33        |

| Vit. C | Natrium |         | Chlor |    | Kalium  |         | Kalzium |        | Phos-<br>phor |    | Magnesium |       | Eisen |       | gesätt. Polyen-<br>Fettsäur. säuren |    | Kcal. |
|--------|---------|---------|-------|----|---------|---------|---------|--------|---------------|----|-----------|-------|-------|-------|-------------------------------------|----|-------|
|        | mg      | mg      | mg    | mg | mg      | mg      | mg      | mg     | mg            | mg | mg        | mg    | mg    | mg    | mg                                  | mg |       |
| --     | 416,50  | --      | --    | -- | 65,50   | --      | --      | --     | --            | -- | 16,50     | --    | --    | 3,00  | --                                  | -- | 77    |
| --     | 110,00  | --      | --    | -- | 50,00   | 11,00   | 67,00   | 23,50  | 0,95          | -- | 23,50     | 0,95  | --    | 0,50  | --                                  | -- | 114   |
| --     | 10,40   | 13,40   | --    | -- | 0,70    | 0,50    | 1,50    | 1,30   | 0,01          | -- | 1,30      | 0,01  | --    | 1,96  | 3,92                                | -- | 20    |
| 69,00  | 19,50   | 55,50   | --    | -- | 340,50  | 69,00   | 41,30   | 34,50  | 0,75          | -- | 34,50     | 0,75  | --    | --    | --                                  | -- | 38    |
| 1,00   | 1,00    | 2,40    | --    | -- | 13,00   | 2,70    | 3,60    | 0,80   | 0,05          | -- | 0,80      | 0,05  | --    | --    | --                                  | -- | 4     |
| --     | --      | --      | --    | -- | --      | --      | --      | --     | --            | -- | --        | --    | --    | 3,30  | 21,00                               | -- | 265   |
| 253,30 | 1336,34 | 1245,20 | --    | -- | 2524,18 | 1152,00 | 1648,20 | 346,94 | 12,09         | -- | 346,94    | 12,09 | --    | 33,67 | 31,15                               | -- | 1787  |

Ernährungsplan 4 bei Hochdruck mit 1800 cal.

I. Frühstück:

1 Scheibe Roggenbrot (50 g) mit Margarine (10 g) und Camembert (50 g), dazu Radieschen (100 g)

II. Frühstück:

Buttermilch (150 g) und Erdbeeren (50 g)

Mittagessen:

Schweineleende "Jägerart" (150 g) mit Steinpilzen (100 g), Kartoffeln (100 g), Gurkensalat (100 g), rote Beete (100 g), Brombeeren (100 g).

Nachmittag:

1 Scheibe Knäcke ( 8 g) mit Corned Beef (40 g), Birnenkompott ohne Zucker (50 g)

Abend:

1 Scheibe Grahambrot (50 g) mit Margarine (10 g) und Rindfleischsalat zubereitet aus:  
Rindfleisch (100 g), Tomate (50 g), Mais (50 g), Paprika grün (50 g)  
30 g Öl über den Tag verteilt.

Der Tagesplan enthält:

|                              |                    |                        |
|------------------------------|--------------------|------------------------|
| 92,0 g Eiweiß                | 1735 Kcal          |                        |
| 91,4 g Fett                  | 1647,8 mg Natrium  | 2577,5 I. E. Vitamin A |
| 31,0 g Polysäuren            | 588,8 mg Chlor     | 2,5 mg Vitamin B 1     |
| 30,6 g gesättigte Fettsäuren | 4187,2 mg Kalium   | 1,5 mg Vitamin B 6     |
| p/S - Quotient 1,0           |                    |                        |
| 147,5 g Kohlenhydrate        | 598,6 mg Kalzium   | 201,0 mg Vitamin C     |
| 11,5 g Rohfaser              | 1334,5 mg Phosphor |                        |
|                              | 298,1 mg Magnesium |                        |
|                              | 16,9 mg Eisen      |                        |

| Nahrungsmittel              | Rohfaser | Eiweiß | Fett  | Kohlen-<br>hydrate | Vitamin A | Vitamin B 1 | Vitamin B 6 |
|-----------------------------|----------|--------|-------|--------------------|-----------|-------------|-------------|
|                             | g        | g      | g     | g                  | i. E.     | mg          | mg          |
| <u>I. Frühstück:</u>        |          |        |       |                    |           |             |             |
| 50 g Roggenbrot             | 0,75     | 3,20   | 0,50  | 26,50              | --        | 0,08        | 0,11        |
| 50 g Camembert              | --       | 9,35   | 11,40 | 0,90               | 505       | 0,03        | 0,13        |
| 100 g Radieschen            | 0,70     | 1,10   | 0,10  | 3,60               | 10        | 0,04        | 0,10        |
| 10 g becel-Margarine        | --       | 0,05   | 7,84  | 0,04               | 300       | --          | --          |
| <u>II. Frühstück:</u>       |          |        |       |                    |           |             |             |
| 150 g Buttermilch           | --       | 5,25   | 0,75  | 6,00               | 52,5      | 0,06        | 0,06        |
| 50 g Erdbeeren              | 0,65     | 0,35   | 0,25  | 4,20               | 30,0      | 0,02        | 0,02        |
| <u>Mittagessen:</u>         |          |        |       |                    |           |             |             |
| 150 g Schweinelende         | --       | 27,90  | 14,80 | --                 | --        | 1,65        | --          |
| 100 g Steinpilze            | 1,10     | 2,80   | 0,40  | 5,90               | --        | 0,03        | --          |
| 100 g Kartoffeln            | 0,50     | 2,10   | 0,10  | 17,70              | --        | 0,11        | 0,20        |
| 100 g Gurken (Salat)        | 0,60     | 0,80   | 0,10  | 3,00               | 300       | 0,04        | 0,04        |
| 100 g rote Beete<br>(Salat) | 0,80     | 1,60   | 0,10  | 9,90               | 20        | 0,03        | 0,05        |
| 100 g Brombeeren            | 4,10     | 1,20   | 0,90  | 12,90              | 200       | 0,03        | 0,05        |
| 30 g becel-Öl               | --       | --     | 19,98 | --                 | --        | --          | --          |
| <u>Nachmittag:</u>          |          |        |       |                    |           |             |             |
| 1 Scheibe Knäcke(8g)        | 0,16     | 0,81   | 0,11  | 6,30               | --        | 0,02        | 0,02        |
| 40 g Corned Beef            | --       | 8,70   | 2,40  | --                 | --        | 0,01        | --          |
| 50 g Birnenkompott          | 0,30     | 0,10   | 0,10  | 9,80               | --        | 0,01        | --          |

| Vit. C | Natrium | Chlor  | Kalium | Kalzium | Phosphor | Magnesium | Eisen | ges. Fett-säuren | Polysäuren | Kcal |
|--------|---------|--------|--------|---------|----------|-----------|-------|------------------|------------|------|
| mg     | mg      | mg     | mg     | mg      | mg       | mg        | mg    |                  |            |      |
| --     | 110,00  | --     | 50,00  | 11,00   | 67,00    | 23,50     | 0,95  | 0,50             | --         | 114  |
| --     | 575,00  | --     | 545,00 | 191,00  | 92,00    | 9,00      | 0,25  | 6,95             | 0,33       | 144  |
| 26,00  | 15,00   | 37,00  | 260,00 | 30,00   | 31,00    | 15,00     | 1,00  | --               | --         | 18   |
| --     | 10,40   | 13,40  | 0,70   | 0,50    | 1,50     | 1,30      | 0,01  | 1,96             | 3,92       | 70   |
| 1,50   | 85,50   | 150,00 | 220,50 | 163,50  | 142,50   | 24,00     | 0,15  | 0,45             | --         | 53   |
| 30,00  | 0,50    | 5,50   | 72,50  | 10,50   | 10,50    | 6,00      | 0,50  | --               | --         | 19   |
| --     | 111,00  | --     | 522,00 | 18,00   | 351,00   | 33,00     | 4,50  | 6,80             | 1,49       | 252  |
| 2,50   | 6,00    | --     | 486,00 | 9,00    | 115,00   | --        | 1,00  | --               | --         | 31   |
| 20,00  | 3,00    | 35,00  | 410,00 | 14,00   | 53,00    | 27,00     | 0,80  | --               | --         | 76   |
| 8,00   | 5,00    | 30,00  | 140,00 | 25,00   | 27,00    | 9,00      | 1,10  | --               | --         | 13   |
| 10,00  | 84,00   | 61,00  | 303,00 | 25,00   | 33,00    | 23,00     | 0,70  | --               | --         | 43   |
| 21,00  | 4,00    | 15,00  | 181,00 | 32,00   | 19,00    | 24,00     | 1,00  | --               | --         | 58   |
| --     | --      | --     | --     | --      | --       | --        | --    | 2,20             | 13,99      | 177  |
| --     | 37,00   | --     | 34,90  | 4,40    | 32,00    | 5,44      | 0,38  | 0,11             | --         | 28   |
| --     | 332,20  | --     | 52,40  | 13,20   | --       | --        | --    | 1,20             | 0,08       | 61   |
| 0,50   | 1,00    | 1,00   | 26,00  | 2,50    | 3,50     | 3,00      | 0,02  | --               | --         | 38   |

| Nahrungsmittel       | Rohfaser | Eiweiß | Fett  | Kohlen-<br>hydrate | Vitamin A<br>i. E. | Vitamin B 1<br>mg | Vitamin B 6<br>mg |
|----------------------|----------|--------|-------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| <u>Abendessen:</u>   |          |        |       |                    |                    |                   |                   |
| 50 g Grahambrot      | 0,55     | 4,20   | 0,50  | 24,65              | --                 | 0,11              | 0,10              |
| 100 gr Rindfleisch)  | --       | 19,50  | 12,50 | --                 | --                 | 0,08              | 0,50              |
| 50 g Tomate Rind-)   | 0,25     | 0,55   | 0,10  | 2,35               | 450                | 0,03              | 0,05              |
| 50 g Mais fleisch-   | 0,35     | 1,75   | 0,50  | 11,05              | 200                | 0,08              | 0,11              |
| 50 g Paprikagelat )  | 0,70     | 0,60   | 0,10  | 2,65               | 210                | 0,04              | --                |
| grün )               |          |        |       |                    |                    |                   |                   |
| 10 g becel-Margarine | --       | 0,05   | 7,84  | 0,04               | 300                | --                | --                |
| 10 g becel-öl        | --       | --     | 10,00 | --                 | --                 | --                | --                |
|                      | 11,51    | 91,96  | 91,37 | 147,48             | 2577,5             | 2,50              | 1,54              |

| Vit. C | Natrium |    | Chlor  |    | Kalium  |    | Kalzium |    | Phosphor |    | Magnesium |    | Eisen |    | ges. Fettsäuren |    | Polyensäuren |    | kcal |
|--------|---------|----|--------|----|---------|----|---------|----|----------|----|-----------|----|-------|----|-----------------|----|--------------|----|------|
|        | mg      | mg | mg     | mg | mg      | mg | mg      | mg | mg       | mg | mg        | mg | mg    | mg | mg              | mg | mg           | mg |      |
| --     | 185,00  |    | 188,50 |    | 104,50  |    | 25,00   |    | 93,50    |    | 46,00     |    | 0,80  |    | 0,50            |    | --           |    | 114  |
| --     | 68,00   |    | --     |    | 400,00  |    | 11,00   |    | 180,00   |    | 22,00     |    | 2,90  |    | 6,82            |    | 0,34         |    | 196  |
| 11,50  | 1,50    |    | 25,50  |    | 134,00  |    | 6,50    |    | 13,50    |    | 0,55      |    | 0,30  |    | --              |    | --           |    | 11   |
| 6,00   | 0,20    |    | 7,00   |    | 150,00  |    | 1,50    |    | 55,50    |    | 19,00     |    | 0,35  |    | --              |    | --           |    | 49   |
| 64,00  | 2,10    |    | 6,50   |    | 94,00   |    | 4,50    |    | 12,50    |    | 6,00      |    | 0,20  |    | --              |    | --           |    | 12   |
| --     | 10,40   |    | 13,40  |    | 0,70    |    | 0,50    |    | 1,50     |    | 1,50      |    | 0,01  |    | 1,96            |    | 3,92         |    | 70   |
| --     | --      |    | --     |    | --      |    | --      |    | --       |    | --        |    | --    |    | 1,10            |    | 7,00         |    | 88   |
| 201    | 1647,80 |    | 588,80 |    | 4187,20 |    | 592,60  |    | 1334,50  |    | 298,09    |    | 16,92 |    | 30,55           |    | 31,04        |    | 1735 |

Ernährungsplan 5 bei Hochdruck mit 1800 cal.  
=====

### I. Frühstück:

1 Scheibe Roggenbrot (50 g) mit Margarine (10 g) und Emmentaler (30 g) dazu 1 Tomate (50 g).

### II. Frühstück:

Joghurt (100 g) mit geriebenen Apfel (50 g).

### Mittagessen:

Gebrilltes Hähnchen (150 g) dazu Naturreis (30 g), "gemischten Salat" Gurken (100 g), Radieschen (100 g), schwarze Johannisbeeren (100 g).

### Nachmittag:

1 Scheibe Roggenbrot (50 g) dazu Magerquark (100 g) mit Zwiebeln (10 g).

### Abendessen:

"Gratinierter Aubergine" Aubergine (200 g) gefüllt mit Champignons (50 g), roh geräucherten Schinken (25 g), Eigelb (17 g), Kondensmilch (50 g), Überbacken mit Edamer (30 g)  
40 g Öl über den Tag verteilt.

### Der Tagesplan enthält:

|                              |                    |                       |
|------------------------------|--------------------|-----------------------|
| 95,7 g Eiweiß                | 1737 Kcal          | 2851,0 i.E. Vitamin A |
| 97,7 g Fett                  | 1593,5 mg Natrium  | 1,1 mg Vitamin B 1    |
| 27,2 g Polyensäuren          | 1301,3 mg Chlor    | 1,6 mg Vitamin B 6    |
| 12,6 g gesättigte Fettsäuren | 2837,5 mg Kalium   | 204,9 mg Vitamin C    |
| p/S - Quotient 1,3           | 1148,3 mg Kalzium  |                       |
| 135,9 g Kohlenhydrate        | 1657,8 mg Phosphor |                       |
| 11,8 g Rohfaser              | 282,5 mg Magnesium |                       |
|                              | 12,6 mg Eisen      |                       |

| Nahrungsmittel        | Rohfaser | Eiweiß | Fett | Kohlenhydrate | Vitamin A | Vitamin B 1 | Vitamin B 6 |
|-----------------------|----------|--------|------|---------------|-----------|-------------|-------------|
|                       | g        | g      | g    | g             | i. E.     | mg          | mg          |
| <u>I. Frühstück:</u>  |          |        |      |               |           |             |             |
| 50 g Roggenbrot       | 0,78     | 3,20   | 0,50 | 26,35         | --        | 0,08        | 0,11        |
| 30 g Emmentaler       | --       | 8,22   | 9,15 | 1,02          | 342       | 0,02        | 0,03        |
| 10 g Margarine        | --       | 0,05   | 7,84 | 0,04          | 300       | --          | --          |
| 50 g Tomate           | 0,25     | 0,55   | 0,10 | 2,40          | 450       | 0,03        | 0,05        |
| <u>II. Frühstück:</u> |          |        |      |               |           |             |             |
| 100 g Joghurt         | --       | 4,80   | 3,80 | 4,50          | 145       | 0,05        | 0,05        |
| 50 g Apfel            | 0,45     | 0,15   | 0,30 | 7,50          | 45        | 0,02        | 0,02        |
| <u>Mittagessen:</u>   |          |        |      |               |           |             |             |
| 150 g Hähnchen        | --       | 30,90  | 8,40 | --            | 45        | 0,15        | 0,75        |
| 30 g Naturreis        | 0,27     | 2,25   | 0,57 | 23,22         | --        | 0,09        | --          |
| 100 g Radieschen      | 0,70     | 1,10   | 0,10 | 3,60          | 10        | 0,04        | 0,10        |
| 100 g Gurken          | 0,60     | 0,80   | 0,10 | 3,00          | 300       | 0,04        | 0,04        |
| 100 g Johannisbeeren  | 5,70     | 1,00   | 0,10 | 16,10         | 220       | 0,05        | 0,08        |
| <u>Nachmittag:</u>    |          |        |      |               |           |             |             |
| 50 g Roggenbrot       | 0,75     | 3,20   | 0,50 | 26,35         | --        | 0,08        | 0,11        |
| 100 g Magerquark      | --       | 17,20  | 0,60 | 1,80          | 35        | 0,04        | 0,01        |
| 10 g Zwiebel          | 0,06     | 0,15   | 0,01 | 0,87          | 4         | --          | 0,01        |
| Kräuter               |          |        |      |               |           |             |             |

| Vit. C | Natrium | Chlor  | Kalium | Kalzium | Phosphor | Magnesium | Eisen | gesättigte Fettsäuren | Polyensäuren | cal. |
|--------|---------|--------|--------|---------|----------|-----------|-------|-----------------------|--------------|------|
| mg     | mg      | mg     | mg     | mg      | mg       | mg        | mg    |                       |              |      |
| --     | 110,00  | --     | 50,00  | 11,00   | 67,00    | 23,50     | 0,95  | 0,50                  | --           | 114  |
| 0,15   | 186,00  | 363,00 | 30,00  | 354,00  | 258,00   | 16,50     | 0,25  | 5,56                  | 0,26         | 119  |
| --     | 10,40   | 13,40  | 0,70   | 0,50    | 1,50     | 1,30      | 0,01  | 1,96                  | 3,92         | 70   |
| 11,50  | 1,50    | 25,50  | 134,00 | 6,50    | 13,50    | 5,50      | 0,30  | --                    | --           | 11   |
| 2,00   | 62,00   | --     | 190,00 | 150,00  | 135,00   | --        | 0,20  | 2,28                  | 0,10         | 71   |
| 2,50   | 0,50    | 2,00   | 58,00  | 3,50    | 5,00     | 2,50      | 0,15  | --                    | --           | 29   |
| 3,75   | 124,50  | 127,50 | 538,50 | 18,00   | 300,00   | 55,50     | 2,70  | --                    | --           | 207  |
| --     | 2,70    | --     | 45,00  | 9,60    | 66,30    | 35,70     | 0,48  | --                    | --           | 108  |
| 26,00  | 15,00   | 37,00  | 260,00 | 30,00   | 31,00    | 15,00     | 1,00  | --                    | --           | 18   |
| 8,00   | 5,00    | 30,00  | 140,00 | 25,00   | 27,00    | 9,00      | 1,10  | --                    | --           | 13   |
| 136,00 | 3,00    | --     | 336,00 | 17,00   | 0,10     | 10,00     | 0,90  | --                    | --           | 62   |
| --     | 110,00  | --     | 50,00  | 11,00   | 67,00    | 23,50     | 0,95  | 0,50                  | --           | 114  |
| 1,00   | 36,00   | 150,00 | 95,00  | 90,00   | 189,00   | 19,00     | 0,40  | 0,60                  | --           | 86   |
| 1,00   | 1,00    | 2,40   | 13,00  | 2,70    | 3,60     | 0,80      | 0,05  | --                    | --           | 4    |

Nahrungsmittel Rohfaser Eiweiß Fett Kohlenhydrate Vitamin A Vitamin B 1 Vitamin B 6

|                           | g    | g    | g     | g     | i. E. | mg   | mg   |
|---------------------------|------|------|-------|-------|-------|------|------|
| <u>Abendessen:</u>        |      |      |       |       |       |      |      |
| 200 g Aubergine           | 1,80 | 2,40 | 0,40  | 11,20 | 20    | 0,10 | --   |
| 50 g Champignons          | 0,45 | 1,40 | 0,12  | 1,85  | --    | 0,05 | 0,03 |
| 25 g roh ger.<br>Schinken | --   | 4,23 | 8,75  | 0,08  | --    | 0,18 | 0,10 |
| 1 Eigelb (17g)            | --   | 2,80 | 5,40  | 0,10  | 580   | 0,05 | 0,05 |
| 30 g Edamer               | --   | 7,83 | 7,08  | 1,05  | 180   | 0,02 | --   |
| 50 g Kondensmilch         | --   | 3,50 | 3,95  | 4,85  | 175   | 0,03 | 0,02 |
| ungesüßt                  |      |      |       |       |       |      |      |
| 40 g becel-öl             | --   | --   | 39,96 | --    | --    | --   | --   |

11,78 95,73 97,73 135,88 2851 1,12 1,55

| Vitamin C | Natrium | Chlor  | Kalium | Kalzium | Phosphor | Magnesium | Eisen | gesättigte Fettsäuren | Polyensäuren | Kcal. |
|-----------|---------|--------|--------|---------|----------|-----------|-------|-----------------------|--------------|-------|
| mg        | mg      | mg     | mg     | mg      | mg       | mg        | mg    |                       |              |       |
| 10,00     | 1,80    | 48,00  | 380,00 | 34,00   | 52,00    | 20,00     | 0,80  | --                    | --           | 50    |
| 2,50      | 2,50    | 12,50  | 260,00 | 4,50    | 58,00    | 6,50      | 0,40  | --                    | --           | 11    |
| --        | 632,50  | 115,00 | 62,00  | 2,50    | 51,80    | 5,00      | 0,63  | 3,62                  | 0,66         | 97    |
| --        | 9,00    | 21,00  | 21,00  | 23,00   | 93,00    | 3,00      | 1,20  | 1,83                  | 1,19         | 61    |
| --        | 221,10  | 354,00 | 22,80  | 229,50  | 136,50   | 17,70     | 0,21  | 3,90                  | 0,21         | 70    |
| 0,50      | 59,00   | --     | 151,50 | 126,00  | 102,50   | 12,50     | 0,05  | 2,45                  | 0,10         | 69    |
| --        | --      | --     | --     | --      | --       | --        | --    | 4,00                  | 27,97        | 353   |

|        |         |         |         |         |         |        |       |       |       |      |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|-------|-------|-------|------|
| 204,90 | 1593,50 | 1301,30 | 2837,50 | 1148,30 | 1657,80 | 282,50 | 12,63 | 27,20 | 34,41 | 1737 |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|-------|-------|-------|------|

LITERATURVERZEICHNIS

1. Allen  
J. Amer. Med. Ass. 74, 625 (1920)  
Allen und Sherril  
J. Amer. Med. Ass. 79, 464 (1922)
2. Bock, K. D.  
Arterielle Hypertonie, Probleme der Pathogenese  
Kurzmanographien Sandoz 21 (1978)
3. Buddecke, E.  
Grundriß der Biochemie  
Walter de Gruyter Verlag, Berlin - New York  
382 - 384, 456 - 459 (1974)
4. Chapman, C. B.; Gibbons, T. B.  
Medicine 29, 29 (1949)
5. Comberg, H.-U.; Heyden, S.; Hames, C. G.; Vergoesen, A. J.; Fleischmann, A. J.  
Hypotensive Effect of Dietary Prostaglandin Precursor  
in Hypertensive Man  
Prostaglandins 15, 193 (1978)
6. Comberg, H.-U.; Stern, B.  
Blutdrucksenkung bei linolsäurereicher Diät - Zwei  
Pilotstudien  
Akt. Ernährung 5, 191 (1978)
7. Dahl, L.K.  
J. Exp. Med. 144, 231 (1961)
8. Dahl, L. K.  
Salt and hypertension  
Amer. J. Clin, Nutr. 25, 231 - 244 (1972)

9. Dillard, C.; Litov, R.; Tappel, A.  
Effects of Dietary Vitamin E., Selenium, and  
Polyunsaturated Fats on In Vivo Lipid Peroxidation  
in the Rats as Measured by Pentane Production  
Lipids (USA) 13, 396 - 402 (1978)
10. Dokumenta Geigy  
Wissenschaftliche Tabellen (1977)
11. Domschke, S. und W.  
Prostaglandine zwischen Forschung und Praxis  
Deutsches Ärzteblatt, 27, 1595 - 1600 (1978)
12. Dunn, M.J.; Hood, V. L.  
Prostaglandins and the kidney  
Amer. J. Physiol. 233, 169 (1977)
13. Empfehlungen zur indirekten Messung des Blutdrucks  
beim Menschen  
Kommission der Deutschen Gesellschaft für Kreislauf-  
forschung  
Archiv für Kreislaufforschung 60 (1971)
14. Fallis, N.; Lasagua, L.; Tétrault, L.  
Nature 196, 74 (1964)
15. Fiaschi, E.; Machio, G.; Campanacci, L. u. M.  
Water, electrolyte, glycogen, protein and NPN content  
of muscle specimens obtained by needle biopsy in  
patients with chronic uremia  
In: Aktuelle Probleme des Elektrolyt- und Wasserhaus-  
haltes, Herausgeber: B. Watschinger, Verlag der Wie-  
ner Medizinischen Akademie, Wien 1969
16. Food and Nutrition Paper  
Dietary fats and oils in human nutrition.

Food and Agriculture Organization of the United  
Nations  
Rome 1977

17. Friedman, S.M.; Jamison, J.; Friedman, C.L.  
Sodium-gradient, smooth muscle tone and blood  
pressure regulation  
Circulation Res. 7, 44 (1959)  
11, 84 (1962)  
13, 223 (1963)
18. Gessler, U.  
Intra-und extrazelluläre Elektrolytveränderungen bei  
essentieller Hypertonie vor und nach Behandlung  
Z. Kreislaufforschung 51, 177 (1962)
19. Gottenbos, J. J.  
Nahrungsfette, Essentielle Fettsäuren und Prostaglan-  
dine  
Unilever Research, Vlaardingen, 1980
20. Greven, J.  
Prostaglandine  
Med. Klin. 74, 591 - 596, 597 - 601 (1979)
21. Haas, N.  
Was wissen wir über Kleie?  
Phys. Medizin und Rehabilitation 1, 24 (1975)
22. Houtsmuller, A.J.  
Specific biological effects of polyunsaturated fatty  
acids. Role of Fats in Human Nutrition.  
Academic Press, London, 231 (1975)
23. Hypertension and coronary disease: Classification  
and criteria for epidemiological studies.

World Health Organisation  
Technical Report Series No. 168  
Geneva, 1 - 27 (1959)

24. Iacono, J.M.; Marshall, M.W.; Dougherty, R. M.;  
Wheeler, M.A.  
Reduction in Blood Pressure Associated with High  
Polyunsaturated Fat Diets That Reduce Blood  
Cholesterol in Man  
Preventive Medicine 4, 426-443 (1975)
25. Iacono, J.M. u. M.  
Dietary Fat And High Blood Pressure  
Round Table on Polyunsaturated Fat Acids in Nutrition  
Milan, April 2, 1979
26. Kasper, H.  
Die Bedeutung der Ballaststoffe für die Entstehung  
und Behandlung gastroenterologischer Erkrankungen  
Med. Klin. 74, 1563 - 1568 (1979)
27. Kaunitz, H.; Johnson, R. E.; Cotton, R. H.  
Proc. X. Internat. Congr. of Nutrition  
Kyoto, p. 63 (1975)
28. Kaunitz, H.  
Kochsalz und Hypertonie  
Z. Ernährungswiss. 18, 88 - 93 (1979)
29. Kokko, J.P.  
Renal prostaglandins and related clinical disorders  
In: Internal Medicine Grand Rounds,  
Parkland Memorial Hospital, p. 1 (1977)
30. Lang, K.  
Biochemie der Ernährung  
Darmstadt 1974

31. Lee, J. B.  
Cardiovascular - renal effects of prostaglandins.  
The antihypertensive, natriuretic renal "endocrine"  
function.  
Arch. Int. Med. 133, 56 - 76 (1974)
32. Lee, J. B.  
Prostaglandins and blood pressure control  
Amer. J. Med. 61, 681 - 695 (1976)
33. Leitzmann, C.; Cremer, H.-D.  
Einfluß zugesetzter Ballaststoffe auf die Lebens-  
mittelqualität  
Ernährungs-Umschau 26, 388 - 392 (1979)
34. Losse, H.; Wehmeyer, H.; Wessels, F.  
Wasser-und Elektrolytgehalt von Erythrozyten bei  
essentieller Hypertonie  
Klin. Wschr. 38, 393 (1960)
35. Matthes, D.; Schütz, P.; Hüllemann, K.-D.  
Unterschiede zwischen indirekt und direkt ermittel-  
ten Blutdruckwerten  
Med. Klin. 73, 371 - 376 (1978)
36. Matzkies, F.  
Basistherapie der Hypertonie: Kochsalzarme und  
kalorienarme Ernährung  
moderne medizin, 2, 127 - 132 (1978)
37. Matzkies, F.; Berg, G.  
Änderung der Natrium-und Kaliumausscheidung unter  
der Wirkung von Weizenkleie  
Akt. Ernährungsmed. 6, 243 - 244 (1978)
38. Mc Giff, J. C.; Nasjletti, A.  
Renal prostaglandins and the regulation of blood

pressure

In: Prostaglandins and Cyclic AMP: Biological  
Actions and Clinical Applications

Academic Press, New York, p. 119 (1973)

39. Mc Giff, J.C.; Itskovitz, H. H.  
Prostaglandins and the kidney  
Circ. Res. 33, 479 - 488 (1973)
40. Mc Giff, J. C.; Wong, P. Y. - K.  
Prostaglandins and renal function  
Proceedings of the VII. International Congress of  
Nephrology  
Montreal, Canada, p. 83 (1978)
41. Mertz, D. P.; Sarre, H.  
Bedeutung des Mineralhaushaltes bei Hypertonie  
In: Heilmeyer und Holtmeier (Herausgeber)  
Hochdruckforschung, Fortschritte auf dem Gebiet  
der Inneren Medizin  
Georg - Thieme - Verlag, Stuttgart, 152 (1965)
42. Mertz, D. P.  
Wasser-und Mineralhaushalt bei essentieller und  
renaler Hypertonie  
In: Hypertonie, 3. Rothenburger Gespräche 1968  
F. K. Schattauer Verlag, Stuttgart, 29 (1969)
43. Mertz, D. P.  
Elektrolytstoffwechsel und arterielle Hypertension  
Schattauer - Verlag, Stuttgart, New York, 1971
44. Money, D. F. L.; Rammell, C. G.  
Tocopherol levels in margarine and butter: relevance  
to coronary heart disease  
New Zealand, J. of Science 19, 403 - 405 (1976)

45. Oster, P.; Arab, L. u. a.  
Blood Pressure and Adipose Tissue Linoleic Acid  
Res. Exp. Med. (Berl.) 175, 287 - 291 (1979)
  
46. Polensky  
Versorgung mit Nährstoffen in Deutschland  
Ernährungs-Umschau 25, 274 (1978)
  
47. Reisin, E.; Abel, R.; Modan, M.; Silverberg, D. S. ;  
Eliahon, H. E.; Mondan, B.  
New Engl. J. Med. 298, 1 (1978)
  
48. Rosenthal, J.; Simone, P. G.; Silberberg, A.  
Effects of Prostaglandin deficiency on natriuresis,  
diuresis and blood pressure  
Prostaglandins 5, 435 - 440 (1974)
  
49. Sarre, H.  
Untersuchungen über Beziehungen zwischen Hochdruck,  
Nebennierenrindenhormon und Kochsalz  
Dtsch. Arch. f. Klin. Med. 192, 167 (1944)
  
50. Sarre, H.  
Arterielle Hypertonie  
Kurzmonographien Sandoz 1 (1971)
  
51. Schettler, G.  
Herausgeber  
Innere Medizin, Band I.  
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1976
  
52. Schmitt, J. H.  
Im Wirkungskreis der Weizenkleie  
Phys. Medizin und Rehabilitation 11, 231 - 234 (1975)
  
53. Siegenthaler, W.  
Herausgeber  
Klinische Pathophysiologie

Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1973

54.     serum multiply autoanalyzer (sma-6) Technicon  
       Bad Vilbel 1976
  
55.     Strauss  
       Ther. Gegenwart 44, 193 (1963)  
                                  45, 541 (1964)
  
56.     Ten Hoor, F.  
       Neue Erkenntnisse über die Wirkung von Linolsäure  
       und Prostaglandinen auf Risikofaktoren für Herz-  
       und Gefäßkrankheiten  
       Unilever Research, Vlaardingen, 1980
  
57.     Terrango, N. A.; Malik, K.U.; Nasjletti, A.;  
       Terrango, D. A.; Mc Giff, J. C.;  
       In: Advances in prostaglandin and thromboxane  
       research Vol. 2 (b. Samuelson and Paoletti, eds.)  
       Raven Press, New York, p. 561 (1976)
  
58.     Toker, Y.; Schmitz, S.  
       Moderne Gesichtspunkte der Hochdruckbehandlung  
       Die Medizinische Welt 2244 (1966)
  
59.     Triebe, G.; Block, H. U.; Forster, W.  
       On the blood pressure response of salt-loaded rats  
       under different content of linoleic acid in the food  
       Acta biol. med. germ. 35, 1223 (1976)
  
60.     Trowell, H.C.  
       Food and dietary fiber  
       Marabou Symposium  
       Nutr. Rev. 35, 6 (1977)

61. Trowell, H. C.  
Development of Dietary Fibre Hypothesis  
In: Pflanzenfasern - Ballaststoffe in der menschlichen Ernährung  
Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York 1980
62. Vergroesen, A. J.  
Physiological effects of dietary linoleic acid  
Nutr. Rev. 35, 1 - 5 (1977)
63. Vles, R. O.; Houtsmuller, U. M. T.; Stratum, P. van  
Neuere Erkenntnisse über Nahrungsfette und deren Bedeutung in der menschlichen Ernährung  
Akt. Ernährungsmed. 5, 180 - 185 (1978)
64. Volhard, F.  
Dtsch. med. Wschr. 828 (1931)  
Hdb. d. inn. Med. 2. Aufl. 6, Berlin 1931  
Dtsch. Ges. inn. Med., Wiesbaden 1937  
Die kochsalzfreie Krankenkost  
Joh. Ambrosius Barth, Leipzig 1947
65. Wagner, H.; Matzkies, F.  
Ernährung bei Hochdruck  
Z. präklin. Geriatr. 3 (1972)
66. Weber, F.; Weiser, H.; Wiss, O.  
Bedarf an Vitamin E in Abhängigkeit von der Zufuhr an Linolsäure  
Zeitschrift für Ernährungswissenschaft 4, 245 ff (1964)
67. Weber, P. C.; Scherer, B.; Lange, H. H.; Held, E.; Schnermann, J.  
Renal prostaglandins and renin release.  
Relationship to regulation of electrolyt excretion and blood pressure  
In: Proceedings of the VII. International Congress of Nephrology  
Montreal, Canada, p. 99 (1978)

68. Weeks, J. R.  
Introduction to cardiovascular research on prostaglandins  
Advanc. Prostaglandin Thromboxane Res. 1, 395 (1976)
69. Widal  
La Semaine Medicale 23, 199 (1903)
70. Witting, L. A.  
Recommended dietary allowance for vitamin E  
Amer. J. of Clinical Nutrition 25, 257-261 (1972)
71. Witting, L.A.; Lok Lee  
Dietary levels of vitamin E and polyunsaturated fatty acids and plasma vitamin E  
Amer. J. of Clinical Nutrition 28, 571-576 (1975)
72. Wolfram, G.  
Essentielle Fettsäuren  
Ernährungs-Umschau 23, 267 (1976)
73. Zins, G. R.  
Renal prostaglandins  
Amer. J. Med., 58, 14 (1975)
74. Zöllner, N.; Adam, C.; Wolfram, G.  
The influence of Linoleic Acid Intake on the Excretion of Urinary Prostaglandin Metabolites  
Res. Exp. Med. (Berl.) 175, 149 - 153 (1979)

### Danksagung

Es ist mir eine angenehme Pflicht, für erhaltene Hilfe bei der hier vorgelegten Arbeit meinen Dank zum Ausdruck zu bringen.

Ganz besonders möchte ich mich bei meinem Chefarzt, Herrn Privatdozent Dr. med. Matzkies für die Überlassung des Themas bedanken. Er stand mir während der Versuche und der Abfassung der Arbeit stets mit wertvollen Anregungen hilfreich zur Seite.

Ohne die engagierte Mitarbeit der Diätassistentinnen der Kurparkklinik Bad Neustadt/Saale, Frau Biberle - Kling und Frau Baumann, wäre die Herstellung der Hypertonie-Diät nicht möglich gewesen. Sie errechneten in mühevoller Arbeit die Diätpläne und bereiteten die Kost mit äußerster Sorgfalt zu.

Mein Dank für die Bereitstellung von BIOSORB DRINK gilt Frau Dr. troph. Maria Brandl (Pfrimmer-Werke-Erlangen).

Für die freundliche Unterstützung des Versuchs und die Bereitstellung von becel-Öl bin ich Herrn Dr. Delfs (Margarine-Union-Hamburg) zu großem Dank verpflichtet.

Die Bestimmung der Vitamin E-Konzentration im Serum übernahm freundlicherweise Herr Dr. Vuilleumier (Hoffmann la Roche Basel, Schweiz).

# Lebenslauf:

Name : Reinhard Johannes E r n s t  
Geburtsdatum : 30. April 1953  
Geburtort : Memmingen  
Eltern : Hans Ernst, Leiter der Fachoberschule  
Memmingen  
Maria Ernst, geb. Himpele, Hausfrau  
und ehrenamtlich beim Roten Kreuz  
tätig.  
Geschwister : Wolfgang Ernst, geb. 1948, Elektro-  
meister,  
Helmut Ernst, geb. 1955, Student  
Hans Ernst, geb. 1958, Auszubildender  
Ausbildung : 1959-1963 Besuch der Volksschule in  
Memmingen  
1963-1972 Besuch des naturwissenschaft-  
lichen Zweiges des Bernhard-Strigel-  
Gymnasium Memmingen  
Okt. 1972-Juni 1979 Studium der Medi-  
zin an der Julius-Maximilian-Univer-  
sität Würzburg

Im Juni 1979 habe ich mein Studium mit dem Staatsexamen abgeschlossen.

Am 8. August 1979 habe ich an der Kurparkklinik Bad Neustadt/Saale meine Ausbildung zum Facharzt für Innere Medizin begonnen.

Bad Neustadt, den 29.7.1980

R. Ernst









